

Informe Anual para 2008

El artículo VI.J del Estatuto del Organismo establece que la Junta de Gobernadores debe preparar para la Conferencia General “un informe anual sobre los asuntos del Organismo, así como sobre cualesquier proyectos aprobados por éste”.

El presente informe abarca el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2008.

Índice

<i>Estados Miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica</i>	iv
<i>El Organismo en síntesis</i>	v
<i>La Junta de Gobernadores</i>	vi
<i>La Conferencia General</i>	vii
<i>Notas</i>	viii
<i>Abreviaturas</i>	ix
Examen del año	1
Tecnología	
Energía nucleoelectrónica	21
Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares	25
Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible	28
Ciencias nucleares	32
Agricultura y alimentación	36
Salud humana	43
Recursos hídricos	47
Medio ambiente	50
Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación	53
Seguridad tecnológica y física	
Preparación y respuesta en caso de incidentes y emergencias	59
Seguridad de las instalaciones nucleares	63
Seguridad radiológica y del transporte	69
Gestión de los desechos radiactivos	73
Seguridad física nuclear	79
Verificación	
Salvaguardias	85
Cooperación Técnica	
Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	99
Anexo	103
Organigrama	137

Estados Miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica

(situación al 31 de diciembre de 2008)

AFGANISTÁN	FINLANDIA	NÍGER
ALBANIA	FRANCIA	NIGERIA
ALEMANIA	GABÓN	NORUEGA
ANGOLA	GEORGIA	NUEVA ZELANDIA
ARABIA SAUDITA	GHANA	PAÍSES BAJOS
ARGELIA	GRECIA	PAKISTÁN
ARGENTINA	GUATEMALA	PALAU
ARMENIA	HAITÍ	PANAMÁ
AUSTRALIA	HONDURAS	PARAGUAY
AUSTRIA	HUNGRÍA	PERÚ
AZERBAIYÁN	INDIA	POLONIA
BANGLADESH	INDONESIA	PORTUGAL
BELARÚS	IRÁN, REPÚBLICA ISLÁMICA	QATAR
BÉLGICA	DEL IRAQ	REINO UNIDO DE GRAN
BELICE	IRLANDA	BRETAÑA E IRLANDA
BENIN	ISLANDIA	DEL NORTE
BOLIVIA	ISLAS MARSHALL	REPÚBLICA
BOSNIA Y HERZEGOVINA	ISRAEL	CENTROAFRICANA
BOTSWANA	ITALIA	REPÚBLICA ÁRABE SIRIA
BRASIL	JAMAHIRIYA ÁRABE LIBIA	REPÚBLICA CHECA
BULGARIA	JAMAICA	REPÚBLICA DEMOCRÁTICA
BURKINA FASO	JAPÓN	DEL CONGO
CAMERÚN	JORDANIA	REPÚBLICA DE MOLDOVA
CANADÁ	KAZAJSTÁN	REPÚBLICA DOMINICANA
CHAD	KENYA	REPÚBLICA UNIDA DE
CHILE	KIRGUISTÁN	TANZANÍA
CHINA	KUWAIT	RUMANIA
CHIPRE	LETONIA	SANTA SEDE
COLOMBIA	LÍBANO	SENEGAL
COREA, REPÚBLICA DE	LIBERIA	SERBIA
COSTA RICA	LIECHTENSTEIN	SEYCHELLES
CÔTE D'IVOIRE	LITUANIA	SIERRA LEONA
CROACIA	LUXEMBURGO	SINGAPUR
CUBA	MADAGASCAR	SRI LANKA
DINAMARCA	MALASIA	SUDÁFRICA
ECUADOR	MALAWI	SUDÁN
EGIPTO	MALÍ	SUECIA
EL SALVADOR	MALTA	SUIZA
EMIRATOS ÁRABES UNIDOS	MARRUECOS	TAILANDIA
ERITREA	MAURICIO	TAYIKISTÁN
ESLOVAQUIA	MAURITANIA, REPÚBLICA	TÚNEZ
ESLOVENIA	ISLÁMICA DE	TURQUÍA
ESPAÑA	MÉXICO	UCRANIA
ESTADOS UNIDOS DE	MÓNACO	UGANDA
AMÉRICA	MONGOLIA	URUGUAY
ESTONIA	MONTENEGRO	UZBEKISTÁN
ETIOPÍA	MOZAMBIQUE	VENEZUELA
EX REPÚBLICA YUGOSLAVA	MYANMAR	VIET NAM
DE MACEDONIA	NAMIBIA	YEMEN
FEDERACIÓN DE RUSIA	NEPAL	ZAMBIA
FILIPINAS	NICARAGUA	ZIMBABWE

El Estatuto del Organismo fue aprobado el 23 de octubre de 1956 en la Conferencia sobre el Estatuto del OIEA celebrada en la Sede de las Naciones Unidas, Nueva York; entró en vigor el 29 de julio de 1957. El Organismo tiene su Sede en Viena. El principal objetivo del OIEA es “acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo entero”.

El Organismo en síntesis

(al 31 de diciembre de 2008)

- 145** Estados Miembros.
- 68** organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales de todo el mundo fueron invitadas a la Conferencia General del Organismo en calidad de observadoras.
- 51** años de servicio internacional.
- 2 326** funcionarios del cuadro orgánico y de servicios de apoyo.
- 277 millones de euros** del presupuesto ordinario total para 2008, complementados con contribuciones extrapresupuestarias recibidas en 2008 por valor de **29,7 millones de euros**.
- 80 millones de dólares** como cifra objetivo en 2008 para las contribuciones voluntarias al Fondo de Cooperación Técnica del Organismo, en apoyo de proyectos que representan **2 811** misiones de expertos y conferenciantes, **3 673** participantes en reuniones, **2 744** participantes en cursos de capacitación y **1 621** becarios y visitantes científicos.
- 2** oficinas de enlace (en Nueva York y Ginebra) y **2** oficinas regionales de salvaguardias (en Tokio y Toronto).
- 2** laboratorios (Seibersdorf y Mónaco) y centros de investigación internacionales.
- 11** convenciones multilaterales sobre seguridad nuclear tecnológica y física y responsabilidad por daños nucleares aprobadas bajo los auspicios del Organismo.
- 4** acuerdos regionales/de cooperación relativos a la ciencia y la tecnología nucleares.
- 109** acuerdos suplementarios revisados que rigen la prestación de asistencia técnica por el Organismo.
- 125** PCI activos, que representan **1 637** contratos de investigación, técnicos y de doctorado y acuerdos de investigación aprobados. Además, se celebraron **77** reuniones para coordinar las investigaciones.
- 237** acuerdos de salvaguardias en vigor en **163** Estados que entrañaron la realización de **2 036** inspecciones de salvaguardias en 2008. Los gastos de salvaguardias en 2008 ascendieron a **96,4 millones de euros** del presupuesto ordinario y a **10,7 millones de euros** de recursos extrapresupuestarios.
- 20** programas nacionales de apoyo a las salvaguardias y **1** programa de apoyo multinacional (Unión Europea).
- 14 millones de** visitas mensuales al sitio web del Organismo *iaea.org.*, o sea, **2,1 millones** de páginas consultadas mensualmente.
- 3 millones** de registros en el Sistema Internacional de Documentación Nuclear, la base de datos más amplia del Organismo.
- 1,2 millones** de documentos, informes técnicos, normas, actas de conferencias, revistas y libros en la Biblioteca del OIEA y **8 000** visitantes de la Biblioteca en 2008.
- 184** publicaciones y boletines aparecidos (en formato impreso y electrónico) en 2008.

La Junta de Gobernadores

1. La Junta de Gobernadores supervisa las actividades en marcha del Organismo. Se compone de 35 Estados Miembros y se reúne generalmente cinco veces al año o con mayor frecuencia si lo exigen determinadas situaciones. Como parte de sus funciones, la Junta aprueba el programa del Organismo para el bienio siguiente y formula recomendaciones a la Conferencia General sobre el presupuesto del Organismo.
2. En la esfera de las tecnologías nucleares, la Junta analizó el *Examen de la tecnología nuclear 2008* y, además, un informe de la Secretaría titulado *Situación y perspectivas internacionales de la energía nucleoelectrónica*.
3. En la esfera de la seguridad tecnológica y física, la Junta analizó el *Examen de la seguridad nuclear correspondiente al año 2007* y estableció normas de seguridad del Organismo en varias esferas. También examinó el *Informe sobre la seguridad física nuclear en 2008 — Medidas de protección contra el terrorismo nuclear*.
4. En cuanto a la verificación, la Junta examinó el *Informe sobre la aplicación de las salvaguardias en 2007* y aprobó varios acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales. La Junta siguió examinando la aplicación del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP y de las disposiciones pertinentes de las resoluciones del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas en la República Islámica del Irán, así como la cuestión de la aplicación de salvaguardias en la República Popular Democrática de Corea. La Junta examinó igualmente la aplicación del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP en la República Árabe Siria.
5. La Junta analizó el *Informe de Cooperación Técnica para 2007* y aprobó el programa de cooperación técnica del Organismo para 2009.
6. La Junta examinó el *Informe de la Comisión de Personas Eminentes sobre el futuro del Organismo*.

Composición de la Junta de Gobernadores (2008-2009)

Presidenta: Excma. Sra. Taous FEROUKHI
Embajadora, Gobernadora representante de Argelia

Vicepresidentes:

Excma. Sra. Kirsti KAUPPI
Embajadora, Gobernadora representante de Finlandia

Excmo. Sr. Cornel FERUTĂ
Embajador, Gobernador representante de Rumania

Afganistán	Finlandia
Albania	Francia
Alemania	Ghana
Arabia Saudita	India
Argelia	Iraq
Argentina	Irlanda
Australia	Japón
Brasil	Lituania
Burkina Faso	Malasia
Canadá	México
China	Nueva Zelanda
Cuba	Reino Unido de Gran
Ecuador	Bretaña e Irlanda
Egipto	del Norte
España	Rumania
Estados Unidos de	Sudáfrica
América	Suiza
Federación de Rusia	Turquía
Filipinas	Uruguay

La Conferencia General

1. La Conferencia General está integrada por todos los Estados Miembros del Organismo y se reúne una vez al año. La Conferencia General examina el informe anual de la Junta de Gobernadores sobre las actividades del Organismo durante el año anterior; aprueba las cuentas y el presupuesto del Organismo; aprueba las solicitudes de ingreso de los Estados; y elige los miembros de la Junta de Gobernadores. Asimismo, celebra amplios debates generales sobre las políticas y los programas del Organismo y aprueba resoluciones que rigen las prioridades de las actividades que éste realiza a mediano y largo plazo.
2. En 2008, la Conferencia, por recomendación de la Junta, aprobó el ingreso de Omán, Lesotho, y Papua Nueva Guinea como Estados Miembros del Organismo. Al final de 2008, el número de miembros del Organismo era de 145 Estados.

Notas

- En el *Informe Anual para 2008* se examinan los resultados del programa del Organismo según los tres “pilares”: la tecnología, la seguridad y la verificación. La principal parte del informe, a partir de la página 21, generalmente se ajusta a la estructura del programa presentada en el *Programa y Presupuesto del Organismo para 2008-2009* (GC(51)/2).
- En el capítulo introductorio, titulado “Examen del año”, se procura presentar un análisis temático, basado en los tres pilares, de las actividades del Organismo en el contexto global de los adelantos notables que se hayan registrado durante el año. Se puede consultar información más detallada en las últimas ediciones de los documentos del Organismo titulados *Examen de la seguridad nuclear*, *Examen de la tecnología nuclear*, *Informe de cooperación técnica* y en la *Declaración sobre las salvaguardias en 2008 y los Antecedentes de la declaración sobre las salvaguardias*. A fin de simplificar la consulta, estos documentos se reproducen, en inglés únicamente, en el CD-ROM que se encuentra en el interior de la contraportada del presente informe.
- En ese CD-ROM también se facilita información suplementaria sobre diversos aspectos del programa del Organismo, información que puede obtenerse asimismo en el sitio web del Organismo: <http://www.iaea.org/Worldatom/Documents/Anrep/Anrep2008/>.
- Salvo en los casos en que se indique lo contrario, todas las sumas de dinero se expresan en dólares de los Estados Unidos.
- Las designaciones empleadas y la forma en que se presentan el texto y los datos en este documento no entrañan, de parte de la Secretaría, expresión de juicio alguno sobre la situación jurídica de ningún país o territorio, o de sus autoridades, ni acerca del trazado de sus fronteras.
- La mención de nombres de empresas o productos determinados (se indique o no que estén registrados) no supone intención alguna de vulnerar derechos de propiedad, ni debe interpretarse como un aval o recomendación por parte del Organismo.
- El término “Estado no poseedor de armas nucleares” se utiliza en la misma forma que en el Documento Final de la Conferencia de Estados no poseedores de armas nucleares de 1968 (documento A/7277 de las Naciones Unidas) y en el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares. El término “Estado poseedor de armas nucleares” se utiliza en la misma forma que en el TNP.

Abreviaturas

ABACC	Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares
AEN/OCDE	Agencia para la Energía Nuclear (OCDE)
AFRA	Acuerdo de Cooperación Regional en África para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares
AIE	Agencia Internacional de Energía (OCDE)
ARCAL	Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe
ASA	acuerdo de salvaguardias amplias
BERD	Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo
BWR	Reactor de agua en ebullición
CE	Comisión Europea
CIFT	Centro Internacional de Física Teórica “Abdus Salam”
CIPR	Comisión Internacional de Protección Radiológica
COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental (UNESCO)
CS	cantidad significativa
ESTRO	Sociedad Europea de Radiología Terapéutica y Oncología
Euratom	Comunidad Europea de la Energía Atómica
Europol	Oficina Europea de Policía
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FCT	Fondo de Cooperación Técnica (OIEA)
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FORATOM	Foro Atómico Europeo
IAEA-MEL	Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente Marino
ICRU	Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas
INFCIRC	Circular informativa (OIEA)
INIS	Sistema Internacional de Documentación Nuclear
INPRO	Proyecto Internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores
IRPA	Asociación Internacional de Protección Radiológica
ISO	Organización Internacional de Normalización
LAS	Laboratorio Analítico de Salvaguardias (OIEA)
LMFR	Reactor rápido refrigerado por metal líquido
LWR	Reactor de agua ligera
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
OIPC-INTERPOL	Organización Internacional de Policía Criminal-INTERPOL
OIT	Organización Internacional del Trabajo

OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONUUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
OPEP	Organización de los Países Exportadores de Petróleo
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte
PCI	Proyecto coordinado de investigación
PET	Tomografía por emisión de positrones
PHWR	Reactor de agua pesada a presión
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PWR	Reactor de agua a presión
RBMK	Reactor de tubos de presión refrigerado por agua ligera en ebullición y moderado por grafito
TNP	Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares
UME	Uranio muy enriquecido
UNDESA	Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
UNOPS	Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos
UNSC	Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas
UNSCEAR	Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas
UPE	Uranio poco enriquecido
WNA	Asociación Nuclear Mundial
WWER	Reactor de potencia refrigerado y moderado por agua

Examen del año

1. A cincuenta años de su fundación, el Organismo Internacional de Energía Atómica sigue siendo el centro de coordinación en cuanto a la cooperación mundial en los usos pacíficos de la tecnología nuclear, la promoción de la seguridad nuclear tecnológica y física a escala mundial y, por conducto de sus actividades de verificación, el suministro de garantías respecto del cumplimiento de las obligaciones internacionales de utilizar las instalaciones y los materiales nucleares con fines pacíficos. A continuación se presenta un análisis de los “acontecimientos nucleares” que se han dado en el mundo en 2008 y el modo en que han incidido en la labor del Organismo, en el marco de los tres pilares de la tecnología, la seguridad tecnológica y física, y la verificación.

Tecnología

Energía nucleoelectrónica, ciclo del combustible nuclear y desarrollo sostenible

Energía nucleoelectrónica: Situación y tendencias

2. El año 2008 fue paradójico para la energía nucleoelectrónica. Si bien las proyecciones de crecimiento futuro se revisaron al alza, no se conectó ningún nuevo reactor a la red: fue el primer año desde 1955 sin que entrara en servicio por lo menos un reactor nuevo. No obstante, se inició la construcción de diez nuevos reactores, lo que constituye el mayor número en un año desde 1985. En conjunto, al final de 2008 había 44 reactores nucleares de potencia en construcción y un total de 438 en funcionamiento, que suministraron aproximadamente el 14% de la electricidad mundial.

3. La expansión actual, así como las perspectivas de crecimiento a corto y largo plazo, siguieron centradas en Asia. De las diez construcciones iniciadas en 2008, ocho se encontraban en esta región, al igual que 28 de los 44 reactores en construcción al final de año. Además, de los últimos 39 reactores nuevos que se han conectado a la red, 28 estaban en Asia. Tomando los países por separado, China está estudiando la posibilidad de aumentar considerablemente sus objetivos de crecimiento respecto a la energía nucleoelectrónica. En 2008, seis de las 10 construcciones iniciadas se encontraban en China. Se prevé que la eliminación en 2008 por los suministradores de las restricciones previamente impuestas al suministro de tecnología nuclear facilitará la expansión planeada del programa nucleoelectrónico civil de la India, del orden de quince veces en los próximos dos decenios. Se revisaron al alza los objetivos en la Federación de Rusia, hasta los 52-59 GW(e) de capacidad nucleoelectrónica en 2020. La Comisión Reguladora Nuclear de los Estados Unidos recibió solicitudes de licencia combinada para 18 nuevos reactores, con lo que el número total de nuevos reactores que son objeto de examen es de 26.

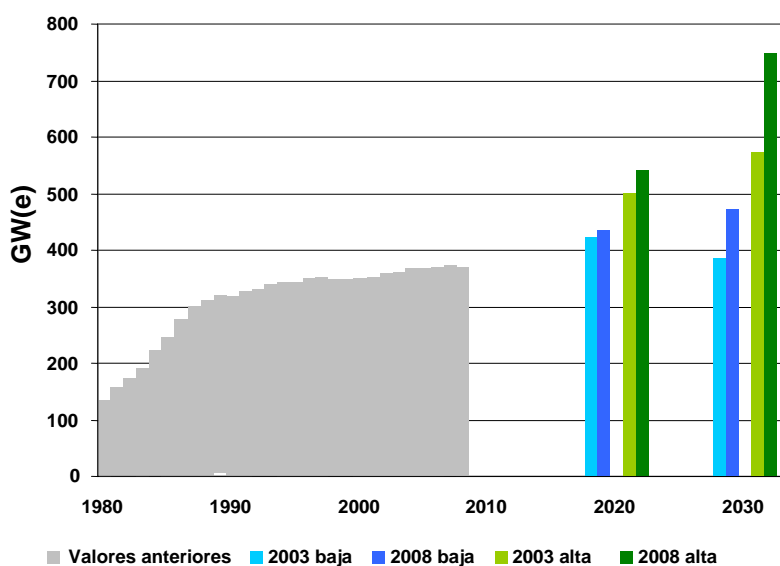


Fig.1. Comparación de las proyecciones efectuadas en 2003 y 2008 correspondientes a la capacidad nucleoelectrónica instalada mundial.

4. En 2008, el Organismo revisó al alza sus proyecciones a medio plazo para la energía nucleoelectrónica hasta 473 GW(e) y 748 GW(e), respectivamente, en sus proyecciones baja y alta para 2030 (Fig.1)¹. La Agencia Internacional de Energía también aumentó sus proyecciones.²

Tecnologías nucleares innovadoras

5. El Organismo siguió facilitando la coordinación y el intercambio de información en el ámbito de la innovación y el desarrollo tecnológicos. En concreto, compiló las expectativas de los países en desarrollo en forma de “consideraciones comunes de los usuarios” con miras a elaborar a corto plazo diseños adecuados. Seis países finalizaron las evaluaciones de sistemas nucleares innovadores mediante la metodología de evaluación elaborada por el Proyecto Internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO) del Organismo, y un grupo de ocho países finalizó un estudio conjunto similar. Los resultados se emplearán para actualizar la metodología del INPRO.

6. El Foro Internacional de la Generación IV, o GIF, fue establecido para dirigir los esfuerzos de colaboración de las principales naciones del mundo en la esfera de la tecnología nuclear con el fin de desarrollar sistemas de energía nuclear de la próxima generación que satisfagan las necesidades energéticas futuras. En 2008, China firmó un “acuerdo sobre sistemas” para colaborar en actividades sobre reactores de muy alta temperatura. Francia, los Estados Unidos de América y el Japón están armonizando sus actividades sobre prototipos de reactores rápidos refrigerados por sodio. Se están llevando a cabo otros proyectos sobre integración de sistemas, seguridad y funcionamiento, combustible avanzado, equilibrio de la planta, y la “demostración internacional del ciclo completo de los actínidos”. En octubre, el Organismo y el GIF organizaron un taller sobre la aplicación de programas informáticos en la evaluación de los aspectos económicos de los reactores de alta temperatura refrigerados por gas.

Garantías de suministro

7. En 2008 hubo varias reacciones positivas a la propuesta del Director General de establecer una reserva de combustible nuclear a la que recurrir en última instancia, bajo los auspicios del Organismo, en caso de perturbaciones en el suministro. En septiembre de 2006, la Nuclear Threat Initiative presentó una oferta al Organismo de 50 millones de dólares, supeditada a la contribución de otros 100 millones de dólares por Estados Miembros. A finales del año se habían recibido contribuciones y promesas destinadas a financiar la posible creación de una reserva del Organismo de uranio poco enriquecido (UPE) de Noruega (5 millones de dólares), los Emiratos Árabes Unidos (10 millones de dólares), los Estados Unidos de América (50 millones de dólares) y la Unión Europea (25 millones de euros), con lo que el Organismo estaba muy cerca de lograr la suma de 150 millones de dólares necesaria para ese fin.³ También en 2008 se realizaron progresos respecto de otras propuestas relativas a la garantía de suministro de combustible formuladas por los Estados Miembros⁴. Entre ellas figuraba la propuesta de Alemania de crear un proyecto de refugio multilateral de enriquecimiento⁵, y la iniciativa de la Federación de Rusia de establecer una reserva de UPE que se pondrá a disposición del

¹ Gigavatio de electricidad (GW(e)): 1 000 millones de vatios de capacidad eléctrica.

² Todas estas revisiones se efectuaron antes de que comenzara la crisis financiera a finales de 2008. En el momento de elaborar este informe, no se disponía de proyecciones que hubieran analizado el impacto de la crisis en el crecimiento de la energía nucleoelectrónica.

³ En marzo de 2009 se habían recibido las contribuciones complementarias requeridas gracias a la promesa de 10 millones de dólares hecha por Kuwait.

⁴ Las propuestas figuraban en el documento titulado “Posible nuevo marco para la utilización de la energía nuclear: opciones para la garantía de suministro de combustible nuclear. Informe del Director General” (GOV/INF/2007/11, de 22 de junio de 2007).

⁵ Comunicación de fecha 30 de mayo de 2008 de la Misión Permanente de la República Federal de Alemania recibida por el Organismo en relación con la propuesta de Alemania referente a un proyecto de instalación multilateral de enriquecimiento (INFCIRC/727, 2 de junio de 2008); y Comunicación de fecha 22 de septiembre de 2008 recibida de la Misión Permanente de Alemania ante el Organismo relativa a la propuesta alemana de un proyecto de refugio multilateral de enriquecimiento (INFCIRC/735, 9 de octubre de 2008).

Organismo, cuando lo solicite, para su uso por los Estados Miembros⁶, y que se encontrará en un centro internacional de enriquecimiento de uranio en Angarsk.

Inicio de programas nucleoelectricos

8. Si bien todos los países tienen derecho a utilizar la energía nucleoelectrica como fuente de energía, también tienen la responsabilidad de velar por que esta fuente se utilice de forma tecnológica y físicamente segura. En 2008 siguió aumentando el interés entre los Estados Miembros por iniciar programas nucleoelectricos, lo cual se reflejó en el elevado número de solicitudes de asistencia del Organismo para analizar las opciones energéticas y llevar a cabo los preparativos necesarios para implantar la energía nucleoelectrica. En concreto, más de 50 Estados Miembros expresaron interés en estudiar la posibilidad de implantar la energía nucleoelectrica. El número de proyectos de cooperación técnica aprobados sobre el análisis de opciones energéticas aumentó, pasando de 29 en 2006-2007 a 41 en 2008, mientras que el de proyectos sobre la implantación de la energía nucleoelectrica pasó de 13 a 44 en el mismo período.

9. El Organismo realizó cuatro misiones en 2008 – al Consejo de Cooperación de los Estados Árabes del Golfo, Filipinas, Nigeria y el Sudán – para asesorar sobre la posibilidad de implantar la energía nucleoelectrica. En diciembre, el Organismo presentó un nuevo servicio de examen integrado de la infraestructura nuclear (INIR), cuyo objetivo es ayudar a los Estados a adoptar un enfoque amplio e integrado en relación con la implantación de la energía nucleoelectrica. El servicio ayudará a los Estados a determinar la situación de su infraestructura, a analizar las lagunas en el proceso de planificación y a centrar la asistencia. El Organismo publicó asimismo el documento *Evaluation of the Status of National Nuclear Infrastructure Development* y celebró un taller para debatir las orientaciones aplicables a la evaluación.

Servicios de evaluación energética, costos de las inversiones nucleares y financiación

10. Aumentó la demanda de asistencia del Organismo para evaluar los sistemas y estrategias energéticas nacionales y regionales; 115 Estados Miembros y seis organizaciones internacionales se están sirviendo actualmente de los instrumentos analíticos del Organismo. En 2008, éste brindó capacitación a 402 analistas y planificadores especializados en energía de 58 países en el uso de sus instrumentos analíticos. A fin de ampliar su capacidad para satisfacer el aumento de la demanda de capacitación, y tras un fructífero proyecto piloto, el Organismo introdujo en 2008 el “aprendizaje basado en tecnologías” mediante conjuntos de capacitación con multimedia para el aprendizaje a distancia y las ciberplataformas de la Red asiática de enseñanza de tecnología nuclear (ANENT) y la Organización Latinoamericana de Energía.

11. Para un país que esté contemplando la posibilidad de implantar la energía nucleoelectrica, los elevados costos de capital son un aspecto importante. Las estimaciones de costos han aumentado en general, desde las cifras de 2006 situadas entre 1 200 dólares y 2 510 dólares por kW(e) – que corresponden al momento en que el Organismo examinó los datos – entre 1 400 dólares y 6 000 dólares por kW(e) en 2008. Estas diferencias se pueden explicar por: 1) la inclusión de un mayor número de estimaciones de compañías eléctricas – cuyas cifras pueden ser más moderadas que las de los vendedores; 2) mercados restringidos de productos básicos y el pronunciado aumento de los precios del acero, el cemento y la energía en los mercados internacionales; 3) las estimaciones de los países sin experiencia reciente en la construcción y, por lo tanto, probablemente mayores niveles de incertidumbre; 4) los nuevos diseños de reactores con costos marginales “únicos”; y 5) un desplazamiento de un mercado de compradores a uno de suministradores debido a un mayor interés en la energía nucleoelectrica.⁷

12. De momento es demasiado pronto para predecir de qué modo afectará la actual crisis financiera a estas tendencias; además, cada país se verá afectado de forma distinta. Los Estados que han creado su capacidad de planificación energética utilizando los instrumentos del Organismo pueden volver a evaluar sus planes, según les convenga, sobre la base de sus propias proyecciones del desarrollo de estas tendencias.

⁶ Comunicación de 13 de marzo de 2009 recibida del Representante Permanente de la Federación de Rusia ante el OIEA sobre la iniciativa de Rusia para establecer una reserva garantizada de uranio poco enriquecido (INFCIRC/748, 8 de abril de 2009).

⁷ Los aspectos económicos que deben tenerse en cuenta al construir centrales nucleares se exponen detalladamente en un informe del Organismo titulado *Financing of New Nuclear Power Plants* (Colección de Energía Nuclear del OIEA nº NG-T-4.2).

Cuestiones de recursos humanos

13. Varios países han expresado preocupación por la posible falta de trabajadores calificados que se precisan para la futura implantación o expansión de la energía nucleoelectrica. No obstante, escasean los datos sobre el número de trabajadores calificados actualmente disponible y el número de programas de capacitación. Tampoco se dispone de muchas estimaciones cuantitativas de las necesidades futuras. En países con programas nucleoelectricos establecidos, las reducciones en el pasado de la fuerza de trabajo calificada han variado según la envergadura del programa nucleoelectrico, con el resultado paradójico de que las preocupaciones sobre la escasez de personal en general parecen ser menores en los países con programas en más rápido crecimiento. Las preocupaciones sobre una posible escasez han dado lugar a iniciativas de los gobiernos y la industria encaminadas a atraer a estudiantes y ampliar la enseñanza y la capacitación en esferas del ámbito nuclear. Por ejemplo, debido en gran medida al Programa de asistencia para infraestructuras y enseñanza universitarias en la esfera de los reactores, ha aumentado el número total de títulos de ingeniería nuclear concedidos en los Estados Unidos de América (Fig. 2).

14. En 2008, el Organismo brindó capacitación, realizó misiones de asistencia y prestó orientación en apoyo de la planificación y el desarrollo de los recursos humanos. El servicio INIR examina las necesidades de recursos humanos para países que estén estudiando la posibilidad de implantar la energía nucleoelectrica. Además, el Organismo finalizó dos informes, titulados *Commissioning of Nuclear Power Plants: Training and Human Resource Considerations* y *Managing Human Resources in the Field of Nuclear Energy*, ambos en la Colección de Energía Nuclear del OIEA.

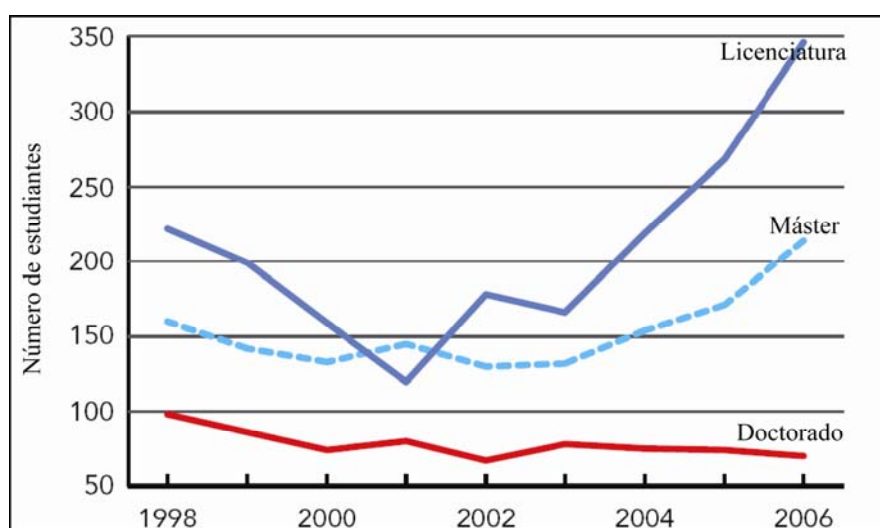


Fig. 2. Títulos de ingeniería nuclear obtenidos en universidades estadounidenses (fuente: AEB/OCDE)

Cuestiones relativas al suministro de uranio

15. En la 22ª edición del documento titulado “Uranium 2007: Resources, Production and Demand”, de la AEN/OCDE-OIEA (el Libro Rojo), publicada en 2008, se notificó un incremento de los recursos de uranio, lo que refleja el aumento reciente de las actividades de prospección en todo el mundo. En el informe se indicaba que los recursos durarían 83 años al ritmo de consumo actual, lo cual es positivo si se compara con las proporciones de reservas-producción de 30 a 50 años correspondientes a otros productos básicos (por ejemplo, cobre, zinc, petróleo y gas natural). No obstante, se proyecta que la demanda aumentará y es necesario extraer los recursos del suelo. Las instalaciones existentes, especializadas, planificadas y futuras de producción de uranio podrían satisfacer las necesidades de la proyección alta del Organismo hasta 2025 aproximadamente. A más largo plazo, los resultados preliminares muestran suficientes recursos de uranio en el suelo. No obstante, su accesibilidad dependerá de una serie de aspectos financieros y de la aceptación de la energía nucleoelectrica por el público.

16. Puesto que el interés por la extracción del uranio ha aumentado en países sin experiencia en esta actividad, el número de proyectos de cooperación técnica del Organismo sobre prospección y extracción de uranio se ha duplicado. Como parte de este esfuerzo, el Organismo alienta a aplicar mejores prácticas mediante

talleres para nuevos productores de uranio, una red de enseñanza y capacitación para el ciclo del uranio, y la preparación de publicaciones de referencia. En 2008, el Organismo ayudó a los constructores, explotadores y reguladores de minas de uranio a mejorar sus capacidades para hacer frente a las consecuencias ambientales de la extracción, incluida la restauración de los emplazamientos, así como las preocupaciones públicas conexas.

Mejora de la utilización de los reactores de investigación

17. Está previsto que el número de reactores de investigación en funcionamiento se reduzca del nivel actual de 245 a entre 100 y 150 en 2020. Se seguirán construyendo nuevos reactores de investigación, aunque no al mismo ritmo que se cierran los viejos. Para ayudar a garantizar un amplio acceso y un uso eficiente, y facilitar mayor cooperación internacional, el Organismo comenzó a establecer varias redes regionales en 2008, entre ellas la Iniciativa sobre reactores de investigación de Europa oriental (EERRI), la Coalición de reactores de investigación del Caribe (CRRC), la Red de utilización de reactores de investigación en la región del Mediterráneo y la Red de utilización de reactores de investigación en la región del Báltico.

18. En 2008 el Organismo incrementó de cuatro a diez el número de proyectos de cooperación técnica de apoyo a los reactores de investigación de cuatro a diez para el ciclo de proyectos iniciado en 2009. En el caso de Estados Miembros con poca infraestructura nuclear o que carecen de ella, el Organismo y EERRI concibieron un curso de capacitación destinado a ayudar a crear los recursos humanos necesarios.

Fusión nuclear

19. Las actividades internacionales encaminadas a desarrollar la energía de fusión nuclear lograron varios hitos en 2008. En febrero, la Organización Internacional de Energía de Fusión del ITER solicitó oficialmente un permiso de construcción para construir el Reactor termonuclear experimental internacional en Cadarache (Francia). Ya se están realizando grandes tareas de preparación del terreno para construir instalaciones que albergarán el sofisticado equipo para el ITER. Asimismo, la Organización Internacional de Energía de Fusión del ITER y el Organismo firmaron en octubre un acuerdo de cooperación para facilitar la interacción con los Estados Miembros.

20. En octubre se celebró en Ginebra la 22ª Conferencia del OIEA sobre energía de fusión para conmemorar 50 años de progreso internacional en este ámbito y pasar revista a este período.

Aplicaciones nucleares

21. La aplicación de tecnologías nucleares en el ámbito de la seguridad alimentaria, la prevención de enfermedades y la lucha contra ellas, y la gestión ambiental y de recursos hídricos son cada vez más importantes en el mundo actual. En 2008, el Organismo reforzó sus asociaciones, en respuesta a las crisis mundiales alimentaria, ambiental y de cáncer, aumentando las capacidades nacionales y regionales para emplear tecnologías pertinentes a fin de hallar soluciones sostenibles.

Seguridad alimentaria

22. En 2008, el mundo se enfrentó a una crisis alimentaria en aumento, y la FAO estimó que el número de personas desnutridas había ascendido hasta aproximadamente 960 millones. Durante el año subieron los precios de los productos básicos, lo que causó enormes apuros para las personas de muchos países en desarrollo. Algunos factores que contribuyeron a esta crisis fueron el cambio climático (comprendidos los fenómenos meteorológicos extremos), los cambios en el uso de las tierras, la escasez de agua dulce, las plagas y enfermedades transfronterizas de animales y plantas, la pérdida de biodiversidad y el aumento de la demanda de biocombustibles.

23. Una de las respuestas a esta crisis ha sido la aplicación de tecnología avanzada. Por ejemplo, los agricultores de algunas de las regiones más remotas del mundo fueron testigos de efectos cuantificables a raíz de la introducción de tecnologías nucleares. En la zona meridional del Perú, las regiones Tacna y Moquegua fueron declaradas en 2008 libres de la mosca mediterránea de la fruta y de la mosca de la fruta *Anastrepha*, lo que evitó pérdidas por valor de 12 millones de dólares en la producción de frutas y verduras, y contribuyó a una importante reducción del

uso de insecticidas. Esto se logró gracias a la aplicación zonal de la técnica de los insectos estériles (TIE), y fue la culminación de más de dos decenios de trabajo por parte de gobiernos e instituciones.

24. El Organismo alentó la participación del sector privado en la producción de insectos estériles para su uso en la lucha contra las plagas mediante la elaboración del documento titulado *A Model Business Plan for a Sterile Insect Production Facility*. Por ejemplo, gracias a un proyecto piloto de cooperación técnica en Sudáfrica se creó una empresa del sector privado y se estableció una instalación de cría en masa que emplea la TIE para luchar contra la palomilla falsa, una plaga de insectos de los cultivos cítricos.

25. Uno de los esfuerzos desplegados para mejorar la seguridad alimentaria fue la suelta en 2008 de 41 variedades mutantes de 13 especies de cultivos en más de 10 países, consecuencia directa de los aumentos de eficiencia del mejoramiento genético por mutaciones en más de una docena de institutos y laboratorios de todo el mundo. Por ejemplo, el apoyo del Organismo a un programa de mejoramiento genético del trigo en Kenya posibilitó la distribución de una variedad mutante que, en condiciones de seguía, tiene un rendimiento del 11% más que las mejores variedades actualmente disponibles. Las actividades coordinadas de investigación del Organismo propiciaron el desarrollo de líneas mutantes avanzadas en el marco de los programas nacionales de mejoramiento genético de Bulgaria, China y el Pakistán, lo que ha permitido aumentar el valor nutricional del tomate, el pimiento dulce y la mostaza.

26. Se registraron progresos en el desarrollo de técnicas para el diagnóstico temprano y rápido de enfermedades pecuarias transfronterizas, incluidas las transmisibles a los seres humanos. Más de 60 Estados Miembros recibieron apoyo y orientación técnica en ámbitos como las tecnologías de diagnóstico y vacunación y las medidas preventivas.

27. Con el fin de ayudar a los Estados Miembros europeos a controlar la propagación de la gripe aviar, el Organismo celebró un curso de capacitación en la Federación de Rusia sobre las tecnologías más recientes de diagnóstico y tratamiento. Además, prestó asistencia a Belice en la protección de su sector avícola, principalmente mejorando la capacidad de diagnóstico para diferenciar entre la gripe aviar y la enfermedad de Newcastle, que era prevalente en el país.

28. En 2008, más de 16 Estados Miembros solicitaron la asistencia del Organismo en el empleo de aplicaciones fitosanitarias poscosecha de la irradiación de alimentos para cumplir los requisitos de cuarentena y facilitar el comercio internacional de productos frescos. En el ámbito de la inocuidad de los alimentos, el Organismo desarrolló métodos y procedimientos analíticos para detectar y vigilar peligros químicos.

Recursos hídricos

29. Pese a varios esfuerzos internacionales, el mundo dista aún de evitar el uso no sostenible de los recursos hídricos. A este respecto, la gestión de los recursos hídricos transfronterizos – que se extienden más allá de las fronteras nacionales e incluyen masas de aguas superficiales como lagos y ríos y sistemas de aguas subterráneas (acuíferos) – es motivo de creciente preocupación, no sólo por problemas de explotación excesiva y contaminación, sino también porque esos recursos compartidos pueden ser fuente de conflicto entre países. Se han clasificado más de 260 cuencas fluviales transfronterizas en todo el mundo. Si bien los acuíferos transfronterizos son igualmente importantes, hasta hace poco eran desconocidos en gran medida. Se están realizando esfuerzos en todo el mundo para trazar los mapas correspondientes y, hasta la fecha, solo en Europa se han identificado 89 acuíferos transfronterizos.

30. La gestión de los recursos hídricos transfronterizos puede ser muy problemática, especialmente cuando no se dispone de información hidrológica a partir de la cual se puedan tomar decisiones fundamentadas. Las actividades del Organismo, encaminadas a aumentar la disponibilidad de datos científicos mediante técnicas isotópicas, se centraron en mejorar los conocimientos sobre la distribución y las posibilidades de renovación de los recursos de aguas subterráneas. A este respecto, en 2008 el Organismo cooperó con la UNESCO, la Asociación Internacional de Hidrogeólogos y otros para finalizar un mapa hidrogeológico mundial de los recursos subterráneos.

31. En asociación con el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), la Organización de los Estados Americanos, el Banco Mundial y personal de contraparte nacional, el Organismo finalizó un proyecto en el que,

mediante hidrología isotópica, se evaluaron las características clave del acuífero transfronterizo Guaraní en Sudamérica y se elaboró un enfoque para su gestión sostenible. Con una de las mayores reservas de agua dulce del continente, este acuífero, que se extiende por la Argentina, el Brasil, el Paraguay y el Uruguay, abarca una superficie superior al doble de Francia, en una región habitada por más de 90 millones de personas. Además, el Organismo – en asociación con el FMAM – inició un proyecto en 2008 destinado a facilitar el uso compartido de los recursos hídricos entre los países ribereños de la cuenca del Nilo en África.

32. Ante el espectacular aumento de la necesidad de datos isotópicos mundiales y regionales, el Organismo amplió sus redes isotópicas. Además, más de 80 proyectos de cooperación técnica se centraron en problemas locales y nacionales de suministro y calidad del agua.

Aplicaciones médicas de los radiofármacos

33. El isótopo tecnecio 99m, derivado del molibdeno 99 (sustancia radiactiva relacionada), se utiliza en aproximadamente el 80% de todos los procedimientos de diagnóstico mediante medicina nuclear en el mundo entero. Este isótopo se inyecta en los pacientes que se someten a exámenes de tensión cardíaca o a exploraciones de cuerpo entero para detectar cáncer, enfermedades cardíacas o enfermedades óseas o renales. Actualmente este radioisótopo médico sólo se produce en algunos reactores de investigación anticuados. La incertidumbre de esta situación en relación con el suministro se puso de relieve en 2008, cuando la interrupción simultánea del servicio de tres instalaciones de producción de isótopos médicos de Europa dieron lugar a una escasez de tecnecio 99m a escala mundial. La prolongación no prevista de la interrupción del servicio de un reactor de investigación en el Canadá tuvo un efecto similar a finales de 2007.

34. Las actividades del Organismo en 2008 para hallar una solución a este problema incluyeron la puesta en marcha de un PCI y la estrecha interacción con gobiernos y la industria. Existe un consenso mundial cada vez mayor en el sentido de que la tecnología que emplea UPE para producir molibdeno 99 es viable desde el punto de vista técnico y financiero.

Apoyo a la creación de programas integrales de lucha contra el cáncer

35. La incidencia de cáncer a escala mundial se duplicó durante los tres últimos decenios del siglo XX, sigue aumentando y se prevé que, para 2010, sea la principal causa de muerte en el mundo. Si bien en los países con altos ingresos las tasas de mortalidad y de incidencia del cáncer ajustadas por edad han comenzado a reducirse, los países con ingresos bajos y medios serán los más afectados por el aumento. La OMS estima que si no se interviene, más de 100 millones de personas morirán en los próximos diez años. Actualmente, más del 70% de todas las muertes por cáncer se registra ya en estos países, en los que los recursos para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento son limitados o inexistentes.

36. A fin de garantizar una alta calidad en el diagnóstico y el tratamiento del cáncer y otras enfermedades, el servicio de verificación dosimétrica OIEA-OMS examinó aproximadamente 450 haces de hospitales y resolvió 25 discrepancias. También se aprobaron para su publicación varios manuales de control de calidad/garantía de calidad sobre la elaboración de imágenes.

37. Con el objetivo de fortalecer su Programa de acción para la terapia contra el cáncer (PACT), el Organismo formalizó acuerdos de asociación con cuatro destacados organismos y organizaciones internacionales que se ocupan del cáncer y finalizó un acuerdo con la OMS para ejecutar un programa conjunto de lucha contra el cáncer.

38. El Organismo realizó 11 misiones integradas del PACT en 2008 para evaluar los perfiles nacionales del cáncer y la capacidad de lucha contra el cáncer, y elaborar y poner en práctica recomendaciones relativas a programas nacionales integrales de lucha contra el cáncer. En total, 57 Estados Miembros han solicitado que se realicen esos exámenes de las misiones integradas del PACT.

39. La movilización de recursos en 2008 incluyó 13,5 millones de dólares en préstamos para el desarrollo a largo plazo del Fondo de la OPEP para el Desarrollo y el Banco Árabe para el Desarrollo Económico de África a fin de crear un programa de lucha contra el cáncer en Ghana, con la asistencia del Organismo. La recaudación directa de fondos por el PACT permitió obtener más de 400 000 dólares en donaciones.

40. Un aspecto destacado de la ejecución de los sitios modelo de demostración del PACT en 2008 fue la inauguración por el Presidente de la República Unida de Tanzania de una máquina de radioterapia donada por conducto del PACT (Fig. 3). Una segunda máquina donada al sitio modelo de demostración de Nicaragua fue instalada en 2008.⁸ Asimismo, se concertó un acuerdo tripartito por el cual la India donará una máquina de teleterapia “Bhabhatron” en apoyo de las iniciativas de Viet Nam relacionadas con los sitios modelo de demostración.



Fig.3. El Presidente Jakaya Kikwete (izquierda), de la República Unida de Tanzania, en la inauguración oficial de una máquina de teleterapia donada por conducto del PACT.

41. En el ámbito de la medicina nuclear y la formación de imágenes médicas, la tomografía por emisión de positrones (PET) y la PET/tomografía computarizada (TC) han mejorado los programas de los Estados Miembros de lucha contra el cáncer. Mientras que actualmente existen más de 1 000 centros de PET en América del Norte y Europa occidental, sólo existen alrededor de 50 en América Latina y menos de 10 en África, lo que indica la necesidad de más asistencia en esas regiones. El Organismo asesoró a los Estados Miembros en relación con la planificación, la preparación y el establecimiento de centros de PET, así como con la creación de los recursos humanos necesarios. En el contexto de actividades de medicina nuclear también se destacó el uso de éstas y otras tecnologías nucleares para diagnosticar y tratar trastornos cardiovasculares. Igualmente, el Organismo siguió prestando apoyo para el establecimiento y la explotación de instalaciones de ciclotrón para fines médicos y la producción de trazadores para PET.

Medio ambiente

42. Las dificultades y amenazas para los medios marino y terrestre, como el cambio climático y la contaminación, son cada vez más motivo de preocupación. Es fundamental lograr una mayor sensibilización sobre la necesidad de estimular el desarrollo sostenible de los recursos naturales en todos los países. En 2008, el Organismo se centró en las repercusiones de la acidificación de los océanos, el aumento de las temperaturas y los contaminantes, comprendidos los radionucleidos, presentes en el medio marino para la pesca y la biodiversidad marina (Fig. 4).

43. El papel de las técnicas nucleares para predecir resultados socioeconómicos y apoyar la mitigación de las repercusiones ambientales en el medio marino fue otro importante ámbito de investigación en 2008. Por ejemplo, se emplearon radiotrazadores en especies de peces importantes desde el punto de vista comercial, como la dorada, la lubina y la sepia, a fin de evaluar la incorporación de oligoelementos como el cadmio y el zinc – que se encuentran comúnmente en los ecosistemas marinos – en escenarios futuros de química oceánica. Se prevé que la presencia de estos contaminantes aumente en el futuro como resultado del crecimiento industrial.

⁸ Ambas máquinas de radioterapia fueron donadas por MDS Nordion/Best Medical International.

44. En el segundo simposio internacional sobre “El océano en un mundo con elevado índice de carbono”, celebrado en Mónaco en octubre de 2008, 155 países firmaron la “Declaración de Mónaco”. En ella se insta a desplegar mayores esfuerzos para luchar contra la acidificación de los océanos causada por el dióxido de carbono, fenómeno que se prevé que se la principal causa del deterioro futuro de los ecosistemas marinos del mundo.

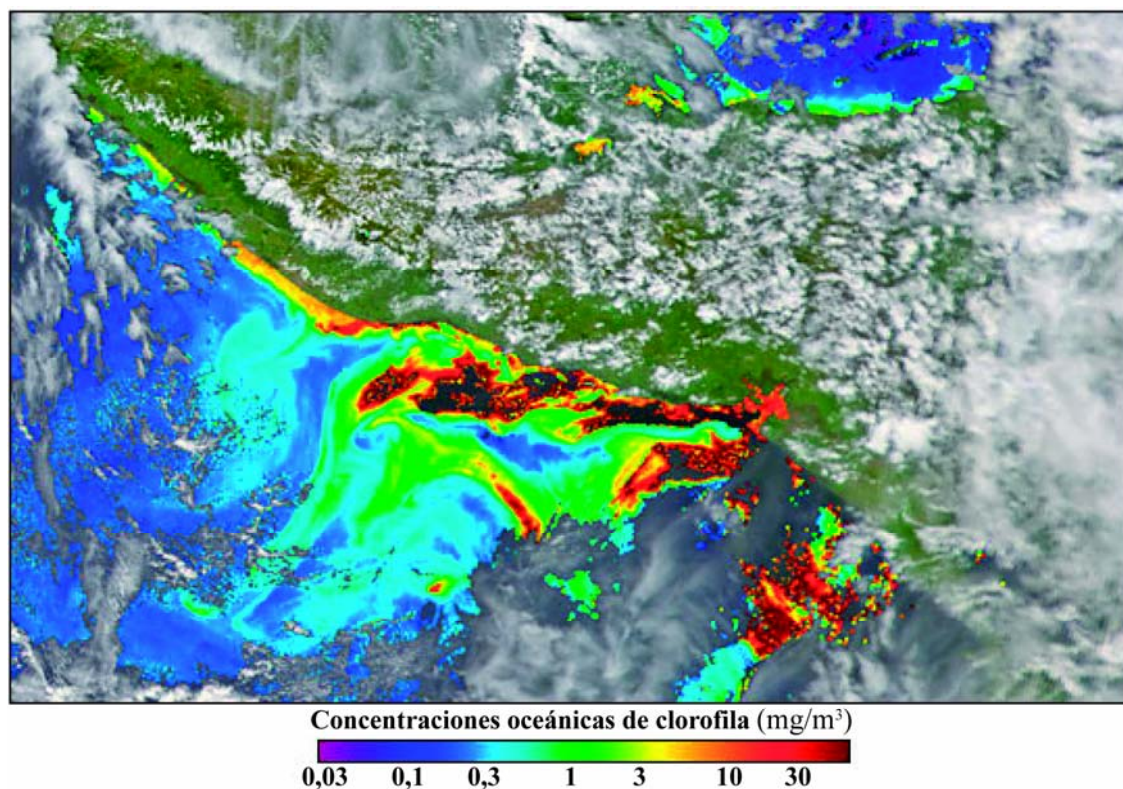


Fig.4. Como parte de un proyecto de cooperación técnica, el Organismo vigiló las concentraciones oceánicas de clorofila, que inciden en las floraciones de algas nocivas, frente a la costa de El Salvador (fotografía cedida por la NASA).

45. En consonancia con su función de establecimiento de normas para el estudio de los radionucleidos, el Organismo desarrolló nuevos parámetros y modelos de transferencia de radionucleidos en entornos terrestres y de agua dulce para su uso, entre otros, por reguladores que se ocupen de la evaluación de impactos ambientales.

Seguridad nuclear tecnológica y física

Situación de la seguridad nuclear tecnológica y física

46. En los últimos años, el grado de seguridad tecnológica y seguridad física de las instalaciones nucleares para usos civiles ha seguido siendo muy elevado. No obstante, conviene evitar la complacencia. A medida que se amplían los usos de las tecnologías nucleares y aumenta su utilización, la comunidad nuclear mundial deberá ejercer mayor vigilancia. Los grados de seguridad tecnológica y seguridad física deben ajustarse a la aparición de nuevas tecnologías, los programas nucleares en expansión y los nuevos miembros de la comunidad nuclear mundial.

47. La responsabilidad de la seguridad tecnológica y física incumbe principalmente al Estado, pero el gran alcance de las consecuencias de posibles accidentes o actos de terrorismo nuclear han hecho que se reconozca la necesidad de contar con disposiciones a escala mundial para enfrentar esos riesgos. El Organismo desempeña un papel importante, prestando apoyo al desarrollo y aplicación de convenciones y códigos de conducta internacionales, ayudando a establecer normas y directrices internacionales, ayudando a los Estados Miembros mediante de misiones de examen por homólogos para mejorar sus infraestructuras nacionales de seguridad tecnológica y física, y respaldando las redes de conocimientos regionales y mundiales. Un ejemplo de este papel

es la propuesta de directiva de la Unión Europea, basada en parte en los *Principios fundamentales de seguridad* del Organismo, por la que se crearía un marco de seguridad nuclear.

48. Un creciente número de Estados Miembros están estudiando la posibilidad de iniciar un programa nucleoelectrico por primera vez. Puede que estos Estados tengan una infraestructura eficaz de seguridad tecnológica y física para sus actuales aplicaciones nucleares, pero aún no la tienen en lo que respecta a la energía nucleoelectrica. Aunque el Organismo no es la única organización que presta asistencia a estos Estados, ocupa un buen lugar para coordinar los esfuerzos internacionales destinados a garantizar la seguridad tecnológica y física de los nuevos programas nucleoelectricos.

Convenciones, normas y orientaciones

49. Si bien en 2008 se adhirieron nuevas partes a todas las convenciones internacionales sobre seguridad tecnológica y física, la participación en ellas dista de ser universal, lo cual limita su influencia.⁹ Esto es particularmente preocupante en relación con la Enmienda de la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares, que fue ratificada, aprobada o aceptada por sólo 22 Estados Parte, muy por debajo del número necesario para que la enmienda entre en vigor.

50. En 2008, las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear celebraron su cuarta reunión de examen en la que, entre otras cosas, reconocieron que los requisitos de seguridad del Organismo y las guías complementarias se están incorporando cada vez más a la legislación nacional. Las Partes Contratantes en la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos celebraron una reunión organizativa en preparación de la tercera reunión de revisión que se celebrará en 2009.

51. Las normas de seguridad del Organismo y las directrices de seguridad física brindan asesoramiento a los Estados sobre cómo cumplir sus obligaciones internacionales. También dan apoyo a los Estados para que alcancen sus objetivos nacionales de seguridad tecnológica y física. En 2008, el Organismo celebró el 50º aniversario de su programa de normas de seguridad. Desde la publicación en diciembre de 1958 del documento titulado *Manipulación sin Riesgos de los Radioisótopos*, se han publicado más de 200 normas de seguridad (Fig. 5).

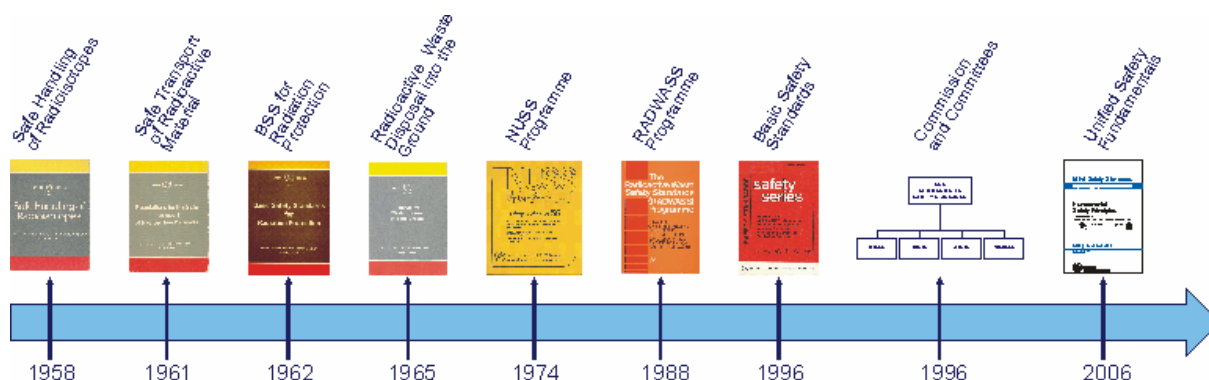


Fig. 5. Evolución de las normas de seguridad del Organismo.

52. El Organismo siguió ayudando a los Estados Miembros a evaluar sus necesidades y vulnerabilidades en materia de seguridad tecnológica y física. En más de 150 exámenes de seguridad tecnológica, exámenes de seguridad física y misiones de expertos, y más de 170 talleres, seminarios y cursos de capacitación celebrados en

⁹ A finales de 2008, la Convención sobre Seguridad Nuclear tenía 62 Partes Contratantes; la Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares tenía 102 Partes Contratantes; la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica tenía 101 Partes Contratantes; la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos tenía 46 Partes Contratantes; la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares tenía 138 Partes Contratantes; y la Enmienda de la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares tenía 22 Partes Contratantes.

2008, el Organismo ayudó a los Estados Miembros a valorar la aplicación de las normas de seguridad y las directrices de seguridad física, y facilitó asesoramiento y asistencia apropiados.

Servicio integrado de examen de la situación reglamentaria

53. El Servicio integrado de examen de la situación reglamentaria (IRRS), implantado en 2005, es un mecanismo internacional concebido para intercambiar conocimientos y experiencia en materia de reglamentación entre reguladores superiores. En 2008, misiones del IRRS visitaron Alemania, Botswana, Côte d'Ivoire, España, Guatemala, Madagascar, Namibia, Sierra Leona y Ucrania. El carácter modular del IRRS permitió ajustar el alcance del servicio a las necesidades y los deseos de cada Estado Miembro.

54. Uno de los principales objetivos del IRRS es promover las autoevaluaciones de alta calidad. Con ese fin, el Organismo elaboró una metodología que no sólo da apoyo al IRRS, sino que también se puede emplear para otras actividades de autoevaluación. El Organismo prestó asistencia asimismo a la República Islámica del Irán, el Líbano, el Perú, Ucrania y Viet Nam con sus autoevaluaciones como parte de los preparativos para las misiones del IRRS a esos países.

55. El Consejo de Seguridad Nuclear de España organizó un taller en Sevilla en noviembre de 2008 para examinar formas de mejorar la eficacia de los órganos reguladores utilizando para ello la información recabada a partir de las misiones del IRRS. Otro mecanismo utilizado en 2008 para mejorar la comunicación internacional sobre reglamentación es una red de intercambio de información entre órganos reguladores de los Estados Miembros. Esta red está en las primeras fases de desarrollo y cuenta con el sólido apoyo de varios Estados Miembros.

Preparación y respuesta para casos de incidentes y emergencias y seguridad sísmica

56. A fines de 2008, 14 Estados Miembros habían inscrito sus capacidades especializadas en la Red del Organismo de asistencia en relación con las respuestas. En el marco de un ejercicio de emergencia, ConvEx-3 (2008), realizado en julio de 2008, se ensayó la respuesta internacional a un accidente simulado en una central nuclear. Durante el ejercicio, el Organismo se valió de su Centro de Respuesta a Incidentes y Emergencias (IEC) como centro de coordinación mundial para la comunicación y la respuesta internacionales. Un resultado práctico fue la confirmación de que, para cumplir de forma satisfactoria sus obligaciones en virtud de las Convenciones sobre pronta notificación y sobre asistencia en caso de accidente nuclear importante, el IEC requiere más recursos humanos y mejoras del equipo y la tecnología.

57. Los intensos terremotos y otros sucesos naturales recientemente registrados han demostrado la necesidad de volver a evaluar la seguridad de los diseños existentes y futuros de las centrales nucleares. En 2008, el Organismo estableció el Centro Internacional de Seguridad Sísmica. Con el apoyo de un comité científico de expertos de alto nivel, el centro es un punto de coordinación de la seguridad sísmica en las instalaciones nucleares del mundo entero.

Seguridad radiológica en las aplicaciones médicas

58. En el último decenio, las exposiciones médicas a la radiación han aumentado considerablemente. Se trata de un ámbito en rápida evolución, con cada vez más tecnologías avanzadas de irradiación con fines médicos y una creciente complejidad de las técnicas.

59. Los accidentes durante procedimientos médicos, algunos mortales, siguen dándose con gran frecuencia, lo cual es inaceptable. El Organismo, junto con la OMS y asociaciones profesionales, respaldó los esfuerzos desplegados en todo el mundo para reducir al mínimo las exposiciones involuntarias en los procedimientos médicos. Por ejemplo, por conducto de su programa de cooperación técnica, introdujo metodologías de evaluación para verificaciones clínicas en medicina radiológica y radiología de diagnóstico en varios Estados Miembros. Además, mediante actividades internacionales se abordó el problema de la exposición ocupacional a la radiación en el caso del personal médico, que ha alcanzado niveles elevados en algunas modalidades.

Retrasos y rechazos del transporte

60. En todas partes del mundo se siguen registrando rechazos y retrasos del transporte de materiales radiactivos. El Comité Directivo Internacional sobre el rechazo del transporte de material radiactivo, creado por el Organismo en 2006, sigue dando orientación en relación con las actividades internacionales. En 2008, el comité organizó cuatro talleres sobre el establecimiento de redes regionales para abordar este tema. También supervisó el establecimiento de una base de datos sobre el rechazo del transporte y hasta finales de 2008 se había recibido más de un centenar de notificaciones de rechazo.

Clasificación de los desechos radiactivos

61. En 2008, el Organismo finalizó una norma de seguridad actualizada sobre la clasificación de los desechos radiactivos. En esta publicación se abarcan todos los tipos de desechos radiactivos y se reconoce el concepto de dispensa como medio de distinguir entre los desechos que deben gestionarse como desechos radiactivos y los que pueden liberarse del control reglamentario para su gestión como desechos convencionales.

Responsabilidad civil por daños nucleares

62. Los Estados Miembros siguen prestando gran atención – sobre todo debido al renovado interés por la energía nuclear que se observa en todo el mundo – a la importancia de disponer de mecanismos eficaces de responsabilidad civil para proteger contra daños causados a la salud humana y al medio ambiente, así como contra las pérdidas económicas resultantes de daños nucleares. El Grupo internacional de expertos sobre responsabilidad por daños nucleares (INLEX) sigue siendo el principal foro del Organismo para tratar cuestiones relativas a la responsabilidad por daños nucleares y su objetivo es contribuir a que se conozcan mejor los instrumentos internacionales de responsabilidad por daños nucleares aprobados bajo los auspicios del Organismo y a que los países se adhieran a ellos. Las actividades de divulgación del INLEX incluyeron el 3^{er} Taller regional sobre responsabilidad por daños nucleares para países africanos, celebrado en Sudáfrica en febrero de 2008.

63. El depósito por los Estados Unidos de América de su instrumento de ratificación de la Convención sobre indemnización suplementaria por daños nucleares (CSC) en mayo de 2008 marcó un importante hito en las actividades del Organismo encaminadas a reforzar el régimen internacional de responsabilidad por daños nucleares. Hasta la fecha, 13 países han firmado la CSC¹⁰, que entrará en vigor 90 días después de la fecha en que al menos cinco Estados con una potencia térmica mínima de 400 000 MW generada por reactores nucleares hayan depositado instrumentos de ratificación.

Seguridad física nuclear

64. Los Estados han seguido concediendo alta prioridad a la amenaza de actos dolosos relacionados con materiales nucleares u otros materiales radiactivos. A fin de ayudarlos a abordar estas preocupaciones, en 2008 el Organismo apoyó mejoras de las medidas de protección física en más de 15 Estados, brindó capacitación a más de 1 700 personas de aproximadamente 90 Estados en todos los aspectos de la seguridad física nuclear, y prestó asistencia en la recuperación de más de 1 500 fuentes radiactivas en desuso y en su traslado a instalaciones nacionales de almacenamiento tecnológica y físicamente seguras. Se entregaron casi 600 piezas de equipo de detección de radiación en 24 Estados, y en algunos casos se brindó asimismo capacitación del Organismo en el uso de ese equipo.

65. La prestación de asistencia a los Estados mediante el establecimiento de instrumentos de información sobre seguridad física nuclear siguió siendo una alta prioridad. Durante el año, diez Estados aprobaron planes integrados de apoyo a la seguridad física nuclear (INSSP), elaborados por el Organismo como prototipo de las actividades de seguridad física nuclear que se han de ejecutar con el tiempo. El número de miembros de la base de datos sobre tráfico ilícito del Organismo, instrumento de información sobre los actos de tráfico ilícito y otros actos no autorizados relacionados con materiales nucleares y otros materiales radiactivos, pasó de 99 a 104 Estados.

¹⁰ Argentina, Australia, Estados Unidos de América, Filipinas, Indonesia, Italia, Líbano, Lituania, Marruecos, Perú, República Checa, Rumania y Ucrania.

66. El programa de seguridad física nuclear del Organismo siguió dependiendo en gran medida de los fondos extrapresupuestarios de algunos Estados Miembros, entre otros. En 2008 se recibieron contribuciones financieras de 11 Estados Miembros y la Unión Europea, y varios otros Estados hicieron contribuciones en especie mediante la donación de equipo y la prestación de servicios. Aunque esas contribuciones son importantes, muchas siguen estando supeditadas a condiciones que, combinadas con la falta de fondos previsibles y seguros para el Fondo de Seguridad Física Nuclear (FSFN), crean problemas en la planificación de programas e inciden negativamente en la capacidad del Organismo de establecer prioridades para el programa de conformidad con las peticiones de los Estados Miembros.

Seguridad física nuclear en eventos públicos importantes

67. El Organismo siguió ayudando a los Estados a hacer frente a los desafíos en materia de seguridad física nuclear asociados a la organización de eventos públicos importantes. Fueron elementos de esta asistencia la capacitación, los equipos de detección, el intercambio de conocimientos y el apoyo en relación con la información. El Organismo, en lo que fue el proyecto de seguridad física de mayor envergadura en el que ha participado, colaboró con las autoridades chinas para garantizar la seguridad física nuclear en los Juegos Olímpicos de Beijing. También dio apoyo de seguridad física a las autoridades peruanas para la Cumbre de América Latina, el Caribe y la Unión Europea y la Cumbre de Directores de la Cooperación Económica para Asia y el Pacífico.

Cooperación Técnica

68. El programa de cooperación técnica del Organismo es uno de los principales mecanismos para promover efectos socioeconómicos tangibles en los Estados Miembros y garantizar que la tecnología nuclear se emplea de forma pacífica, y tecnológica y físicamente segura. Por medio de este programa el Organismo da apoyo al uso de ciencia y tecnología nucleares apropiadas para abordar importantes prioridades de desarrollo sostenible a escala nacional, regional e interregional.

69. Se presta apoyo principalmente en seis esferas temáticas: salud humana; productividad agrícola y seguridad alimentaria; gestión de los recursos hídricos; protección ambiental; aplicaciones físicas y químicas y desarrollo energético sostenible. Una esfera temática intersectorial es la seguridad tecnológica y física. De esta forma, el programa apoya el cumplimiento de los objetivos de desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas. El programa se elabora en estrecha colaboración con los Estados Miembros, desde la formulación inicial hasta la ejecución y evaluación, y se vela por que sus metas y objetivos se ajusten a las metas y los objetivos de desarrollo de los Estados Miembros.

El programa de cooperación técnica en 2008

70. En 2008, el principal foco de atención de las actividades en la región de Asia y el Pacífico fue el fortalecimiento de la capacidad técnica de las instituciones y los centros de recursos a escala nacional y regional en relación con la aplicaciones en la salud, la agricultura, la protección del medio ambiente y la energía. En África, el Organismo brindó apoyo a 37 Estados Miembros en el desarrollo de capacidades técnicas, administrativas e institucionales en ciencia nuclear, así como en tecnología y aplicaciones nucleares. El Organismo hizo hincapié en el desarrollo de los recursos humanos y la promoción de la cooperación técnica entre países en desarrollo mediante instituciones de recursos africanas, en particular las incluidas en el programa del AFRA. En América Latina, el Organismo brindó apoyo a 22 Estados Miembros en los ámbitos de la salud humana, la agricultura y la alimentación, y la seguridad radiológica y del transporte. En Europa, prosiguieron en 2008 la devolución de combustible al país de origen, la conversión de núcleos y las mejoras de reactores de investigación y actividades conexas. El Organismo también dio apoyo a países interesados en iniciar programas nucleoelectrónicos (Fig. 6).

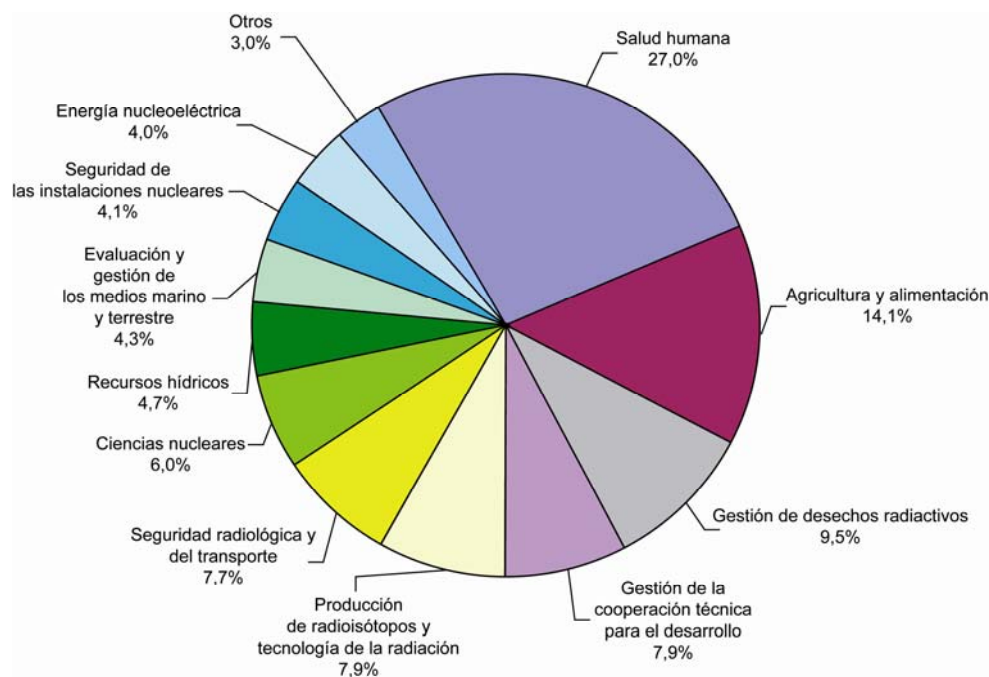


Fig. 6. Distribución de los desembolsos de cooperación técnica en 2008 por programa del Organismo (los porcentajes de este gráfico pueden no sumar exactamente 100% debido al redondeo).

Recursos financieros

71. El programa de cooperación técnica se financia con contribuciones al FCT, así como con contribuciones extrapresupuestarias, la participación de los gobiernos en los gastos y las contribuciones en especie. En total, los nuevos recursos ascendieron a cerca de 92 millones de dólares en 2008, con unos 80 millones de dólares para el FCT; 10 millones de dólares en recursos extrapresupuestarios y aproximadamente 1,7 millones de dólares en contribuciones en especie. Estos recursos se destinaron directamente a proyectos de cooperación técnica.

72. La tasa de consecución¹¹ se situó en el 94,7% al final del año, mientras que el pago de los gastos nacionales de participación ascendieron a 0,2 millones de dólares de un total de 0,3 millones.¹² Se dispuso de recursos suficientes para ejecutar el programa básico de cooperación técnica previsto para 2008. No obstante, aproximadamente 46 millones de dólares de los componentes “marcados con la nota a”¹³ de los proyectos se quedaron sin financiación en 2008.

Desembolsos

73. En 2008 se desembolsaron aproximadamente 96,4 millones de dólares a 123 países o territorios, de los cuales 26 eran países menos adelantados, lo que refleja los esfuerzos constantes del Organismo por abordar las apremiantes necesidades de desarrollo de los Estados más pobres del mundo. La salud humana sigue siendo la única prioridad absoluta en todas las regiones del programa de cooperación técnica y representa el 27% del presupuesto. Por ejemplo, los proyectos de salud en África se centran en la lucha contra el cáncer, el desarrollo de capacidades para realizar investigaciones de medicina nuclear y el control de las enfermedades humanas transmisibles.

¹¹ La tasa de consecución es un porcentaje que se calcula dividiendo las contribuciones voluntarias totales de los Estados Miembros al FCT respecto de un año determinado por la cifra objetivo del FCT para ese mismo año. Como los pagos pueden efectuarse después del año en cuestión, la tasa de consecución puede aumentar con el tiempo.

¹² Gastos nacionales de participación: Los Estados Miembros que reciben asistencia técnica deben aportar una contribución equivalente al 5% de su programa nacional, comprendidos los proyectos nacionales y las becas y visitas científicas financiados en el marco de actividades regionales o interregionales. Antes de que se puedan concertar los arreglos contractuales correspondientes a los proyectos debe haberse abonado al menos la mitad de la cantidad fijada para el programa.

¹³ Nota a/: Proyectos en espera de financiación o financiados parcialmente por el FCT.

Verificación

74. Un pilar primordial del programa del Organismo ofrece garantías a la comunidad internacional con respecto al uso de materiales e instalaciones nucleares con fines pacíficos. El programa de verificación del Organismo sigue, pues, en el centro de los esfuerzos multilaterales por frenar la proliferación de las armas nucleares y avanzar hacia el desarme nuclear.

75. Al final de cada año, el Organismo extrae una conclusión de salvaguardias en relación con cada uno de los Estados que tienen acuerdos de salvaguardias en vigor, basándose en la evaluación de toda la información de que dispone para ese año. A fin de poder extraer la “conclusión más amplia” de que “todos los materiales nucleares se mantuvieron adscritos a actividades con fines pacíficos”, es preciso que estén en vigor un acuerdo de salvaguardias amplias (ASA) y un protocolo adicional, y el Organismo debe haber podido realizar todas las actividades de verificación y evaluación necesarias. En el caso de los Estados que tienen en vigor un ASA pero no protocolos adicionales, el Organismo no dispone de medios suficientes para extraer conclusiones dignas de crédito en materia de salvaguardias acerca de la inexistencia de materiales y actividades nucleares no declarados. Para esos Estados, el Organismo extrae una conclusión de salvaguardias, respecto de un año determinado, sobre si los materiales nucleares declarados se mantuvieron adscritos a actividades con fines pacíficos.

76. En lo que se refiere a los Estados respecto de los cuales se ha extraído la conclusión más amplia y se ha aprobado un enfoque de salvaguardias integradas a nivel del Estado, la Secretaría puede aplicar las salvaguardias integradas, o sea, la combinación óptima de todas las medidas de salvaguardias a disposición del Organismo en el marco de los ASA y los protocolos adicionales, para lograr la máxima eficacia y eficiencia en cuanto al cumplimiento de las obligaciones del Organismo en materia de salvaguardias.

Conclusiones de salvaguardias correspondientes a 2008

77. En 2008 se aplicaron salvaguardias en 163 Estados que tenían en vigor acuerdos de salvaguardias con el Organismo¹⁴. Ochenta y cuatro Estados tenían en vigor ASA y protocolos adicionales. Respecto de 51 de esos Estados¹⁵, el Organismo concluyó que *todos* los materiales nucleares seguían adscritos a actividades con fines pacíficos. En lo que se refiere a 33 de los Estados, el Organismo no había terminado aún todas las evaluaciones necesarias con arreglo a sus protocolos adicionales, y concluyó que el material nuclear *declarado* seguía adscrito a actividades con fines pacíficos. Con respecto a 70 Estados con acuerdos de salvaguardias amplias en vigor pero sin protocolos adicionales, el Organismo pudo extraer la conclusión de que los materiales nucleares declarados seguían adscritos a actividades nucleares con fines pacíficos.¹⁶ En 2008 se aplicaron salvaguardias integradas en 25 Estados.

78. En lo que concierne a tres Estados que en 2008 tenían en vigor acuerdos de salvaguardias basados en el documento INFCIRC/66/Rev.2, la Secretaría concluyó que los materiales e instalaciones nucleares u otras partidas a las que se aplicaban salvaguardias seguían estando adscritos a actividades con fines pacíficos. También se aplicaron salvaguardias con respecto a materiales nucleares declarados en instalaciones seleccionadas de cuatro de los cinco Estados poseedores de armas nucleares, en virtud de sus respectivos acuerdos de salvaguardias de ofrecimiento voluntario en vigor. Con respecto a estos cuatro Estados, el Organismo concluyó que los materiales nucleares a los que se aplicaban salvaguardias en las instalaciones seleccionadas seguían estando adscritos a actividades con fines pacíficos o se habían retirado conforme a lo estipulado en los acuerdos.

79. La Secretaría no pudo extraer conclusiones de salvaguardias en relación con 30 Estados partes en el TNP no poseedores de armas nucleares que no tenían acuerdos de salvaguardias en vigor.

¹⁴ La situación con respecto a la concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales y protocolos sobre pequeñas cantidades figura en el cuadro A.G.del anexo.

¹⁵ Y Taiwán (China).

¹⁶ Estos 70 Estados no incluyen la República Popular Democrática de Corea, donde el Organismo no pudo aplicar las salvaguardias ni, por consiguiente, extraer ninguna conclusión.

80. En 2008, el Director General presentó cuatro informes a la Junta de Gobernadores sobre la aplicación del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP y las resoluciones pertinentes del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas en la República Islámica del Irán (Irán). El Organismo pudo verificar la no desviación de materiales nucleares declarados en el Irán en 2008. Puesto que el Irán no ha facilitado la información y el acceso que hubiesen permitido al Organismo avanzar en relación con varias cuestiones pendientes relativas a las actividades nucleares del Irán en el pasado, y puesto que éste no ha aplicado su protocolo adicional, el Organismo siguió sin poder extraer ninguna conclusión sobre la ausencia de materiales y actividades nucleares no declaradas en el Irán. Incumpliendo las decisiones del Consejo de Seguridad, el Irán no suspendió sus actividades relacionadas con el enriquecimiento de uranio y continuó sus proyectos relativos al agua pesada.

81. En 2008, el Director General presentó un informe a la Junta de Gobernadores sobre la aplicación del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP de la República Árabe Siria. En abril de 2008, se facilitó al Organismo información por la que se afirmaba que una instalación destruida por Israel en Dair Alzour (Siria) en 2007 era un reactor nuclear en construcción. Siria ha declarado que el emplazamiento de Dair Alzour era un emplazamiento militar y que en él no se realizaban actividades nucleares. La destrucción del edificio y la posterior retirada de los escombros hicieron que las tareas de verificación del Organismo fuesen considerablemente difíciles y complejas. El Organismo mantuvo conversaciones con Siria en Damasco y visitó el emplazamiento de Dair Alzour en junio de 2008. A finales de 2008, proseguía la labor de verificación del Organismo en Siria.

Concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales y protocolos sobre pequeñas cantidades (PPC)

82. La Secretaría siguió aplicando en 2008 su “Plan de acción para promover la concertación de acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales”. Entre las actividades de divulgación celebradas en 2008 figuraron: un seminario interregional para Estados con PPC en Viena; sesiones informativas en Ginebra sobre las actividades suplementarias de la segunda reunión del Comité Preparatorio de la Conferencia de las Partes de 2010 encargada del examen del Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares; y un seminario regional en Santo Domingo (República Dominicana).

83. En 2008 entraron en vigor protocolos adicionales para dos Estados, por lo que el número de Estados con protocolos adicionales en vigor ascendió a 88. Tres Estados se adhirieron al acuerdo de salvaguardias entre los Estados no poseedores de armas nucleares de la Euratom, la Euratom y el Organismo, así como a su protocolo adicional. Se enmendaron PPC para ajustarlos al texto revisado en el caso de ocho Estados. A finales del año, había 61 Estados con PPC en aplicación que debían enmendarse de conformidad con la decisión de la Junta de Gobernadores de septiembre de 2005.

Otras actividades de verificación

84. De conformidad con lo autorizado por la Junta, el Organismo aplicó medidas de vigilancia y verificación en la República Popular Democrática de Corea (RPDC) en relación con la parada de las instalaciones nucleares de Yongbyon y de una instalación en Taechon. Estas actividades se interrumpieron parcialmente entre el 22 de septiembre y el 13 de octubre de 2008 a petición de la RPDC, lo que se tradujo en la imposibilidad para los inspectores del Organismo de acceder a las instalaciones de Yongbyon y en la retirada de los precintos y equipos de vigilancia del Organismo en el Laboratorio de Radioquímica. El 14 de octubre de 2008, el Organismo reanudó sus actividades según lo previsto en las disposiciones *ad hoc* para la vigilancia y la verificación. El Organismo no encontró indicios de que estas instalaciones hubieran sido puestas en funcionamiento durante ese lapso de tiempo.

Fortalecimiento de la eficacia y aumento de la eficiencia de las salvaguardias del Organismo

85. El Organismo continuó sus esfuerzos encaminados al fortalecimiento de la eficacia y el aumento de la eficiencia de las salvaguardias. Por ejemplo, se comenzó a aplicar salvaguardias integradas en 12 Estados¹⁷. Además, se elaboraron enfoques y procedimientos de salvaguardias, y se introdujeron mejoras en la tecnología, la capacitación y la gestión de calidad.

¹⁷ Véase la nota 15.

86. Se llevaron a cabo actividades de investigación y desarrollo con la asistencia de programas de apoyo de los Estados Miembros para elaborar conceptos de salvaguardias, procesar y analizar información y desarrollar tecnologías de verificación y capacitación. Se celebraron reuniones y talleres para determinar de qué instrumentos precisará el Organismo para cumplir su misión en el futuro.

87. Concebido para aumentar la eficacia y la eficiencia del procesamiento de la información sustituyendo el sistema actual por una plataforma moderna, el proyecto de reconfiguración del Sistema de Información sobre Salvaguardias del OIEA llegó a su tercera y última fase. Seis de los 16 proyectos de que consta se llevaron a término al final de 2008.

88. En 2008, la Secretaría siguió desarrollando y diversificando las fuentes de información pertinente sobre salvaguardias, incluida – con la cooperación de los Estados Miembros – la información sobre comercio clandestino en la esfera nuclear. También continuó instalando sistemas digitales de vigilancia y sistemas de vigilancia automática, así como ampliando sus capacidades de transmisión de datos directamente desde el terreno a Viena.

89. El Organismo siguió trabajando con los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares (SNCC) a fin de mejorar la aplicación de las salvaguardias, con particular énfasis en actividades de asistencia como las misiones del Servicio de asesoramiento del OIEA sobre SNCC (ISSAS) y reuniones técnicas regionales.

90. A la luz del deterioro del estado de los laboratorios de salvaguardias del Organismo, en noviembre de 2008 se presentó a la Junta de Gobernadores un proyecto sobre la mejora de las capacidades de los servicios analíticos de salvaguardias. Este proyecto es fundamental para la capacidad – e independencia – del Organismo en relación con el análisis de muestras ambientales y de material nuclear. La primera fase del proyecto se concibió para abordar la cuestión de la sostenibilidad y mejora de las capacidades del Organismo de análisis de partículas de muestras ambientales, mientras que la segunda se centrará, de forma paralela, en el futuro del laboratorio nuclear en el Laboratorio Analítico de Salvaguardias (LAS) en Seibersdorf. El costo global del fortalecimiento de las capacidades analíticas del Organismo con respecto a las salvaguardias se estima en 35 millones de euros. El Gobierno del Japón accedió a suministrar fondos extrapresupuestarios para la adquisición de un espectrómetro de masas de emisión de iones secundarios de sensibilidad ultra alta. No obstante, se precisa financiación adicional para poder instalar y utilizar este equipo en el LAS.

Cuestiones de gestión

91. El Sistema de información de apoyo al programa para todo el Organismo (AIPS) es el eje para poder aumentar la eficiencia y la eficacia en la ejecución del programa. También permitirá mejorar las cuestiones de rendición de cuentas, aumentar la transparencia y mejorar el control interno de las operaciones financieras y de compra del Organismo. La movilización de recursos para el AIPS – un sistema de planificación de recursos empresariales para el Organismo – prosiguió en 2008, con el apoyo financiero facilitado o prometido por 135 Estados Miembros. Tras evaluar varios programas informáticos, se tomó una decisión respecto del proveedor más adecuado. Al final del año se distribuyó a los posibles asociados en la ejecución una solicitud detallada de propuestas. La fecha fijada para iniciar la ejecución propiamente dicha es mediados de 2009.

92. El costo de la primera fase del AIPS, que se ocupa de cuestiones de finanzas y compras y facilitará la capacidad necesaria para aplicar las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP), asciende a casi 10 millones de euros.

Perspectivas para el futuro

93. En 2008, el Organismo siguió fomentando activamente la cooperación internacional para los usos pacíficos de las tecnologías nucleares, así como la transferencia de esas tecnologías a los países en desarrollo. Sigue haciendo presión para lograr un régimen cabal y eficaz de seguridad nuclear. Asimismo, ha estado

sentando las bases para disponer de un sistema de verificación reforzado. Para que la Secretaría y los Estados Miembros puedan seguir avanzando en todos estos frentes, es indispensable la existencia de una asociación activa y de recursos suficientes. El Organismo está comprometido en la tarea de reforzar esta asociación.

94. Una Comisión de Personas Eminentes independiente, nombrada por el Director General para formular recomendaciones sobre el futuro del Organismo hasta el año 2020 y más adelante, se reunió en dos ocasiones en Viena bajo la presidencia de Ernesto Zedillo, ex Presidente de México. La comisión estuvo compuesta de antiguos jefes de gobierno, ministros, destacados científicos y diplomáticos, de países tanto desarrollados como en desarrollo. Su informe se publicó en mayo, fue presentado a la Junta de Gobernadores en junio por el Presidente Zedillo, y fue objeto de debate en la reunión de septiembre de la Junta. Algunas de las recomendaciones clave de la comisión fueron que el Organismo debería colaborar con Estados suministradores y donantes para ayudar a los “nuevos” Estados a instaurar la infraestructura necesaria para poner en marcha programas de energía nuclear en condiciones de seguridad tecnológica y física y con fines pacíficos; dar alta prioridad al establecimiento de disposiciones multilaterales relativas al ciclo del combustible que abarquen las actividades iniciales y finales de ese ciclo; aumentar sustancialmente los recursos del FCT; hacer frente a la amenaza del terrorismo nuclear alentando a los Estados a negociar acuerdos vinculantes que establezcan normas mundiales eficaces en materia de seguridad física nuclear; encabezar un esfuerzo internacional para establecer una red de seguridad nuclear mundial, sobre la base también de acuerdos vinculantes; y fortalecer sus actividades de salvaguardias, mediante la obtención de mejor equipo, más personal y financiación, y más facultades legales. El tema de la labor futura del Organismo está siendo estudiado actualmente por los Estados Miembros.

Tecnología



Energía nucleoelectrica

Objetivo

Fomentar la capacidad de los Estados Miembros interesados, en un entorno comercial en rápida transformación, para mejorar el comportamiento operacional de las centrales nucleares; la gestión del ciclo de vida, incluida la clausura; el comportamiento humano; la garantía de calidad y la infraestructura técnica, mediante buenas prácticas y enfoques innovadores compatibles con los objetivos mundiales de la no proliferación, y la seguridad nuclear tecnológica y física; fomentar la capacidad de los Estados Miembros para el desarrollo de tecnología evolutiva e innovadora de sistemas nucleares para la producción de electricidad, la utilización y la transmutación de actínidos y para aplicaciones no eléctricas, en consonancia con los objetivos de sostenibilidad; y facilitar una mejor comprensión por el público de la energía nucleoelectrica.

Apoyo técnico a la explotación, el mantenimiento y la gestión de la vida útil de las centrales

1. Las crecientes expectativas que despierta la energía nucleoelectrica abarcan no sólo un interés cada día mayor por construir nuevas centrales nucleares, como se verá en la siguiente sección, sino además un mayor interés por ampliar la vida útil de las centrales existentes. El Organismo apoya la explotación a largo plazo (LTO) de las centrales nucleares en condiciones de seguridad mediante la gestión global de la vida útil de las centrales (es decir, la planificación y la gestión con miras a la explotación a largo plazo durante la vida útil de una central) compilando y difundiendo información sobre los avances tecnológicos, las mejores prácticas y las enseñanzas extraídas de la experiencia. En 2008 se publicaron nueve informes (véase el cuadro A23 en el CD-ROM adjunto).

2. En 2008 se finalizaron dos PCI, el primero de los cuales tuvo por tema 'El enfoque de las curvas maestras para supervisar la resistencia a la fractura de las vasijas de presión de los reactores (VPR) en las centrales nucleares' y el segundo 'El examen y los puntos de referencia de los métodos de cálculo para la evaluación de la integridad estructural de las vasijas de presión de los reactores durante el choque térmico a presión'. Se finalizaron en cooperación con la AEN/OCDE y el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea. El primero elaboró maneras alternativas de tratar determinadas cuestiones técnicas vinculadas al empleo del enfoque de las curvas maestras para supervisar la resistencia a la fractura cuando se someten a ensayo especímenes de vigilancia. La mejor comprensión de la mecánica elástica-plástica de la fractura permitió determinar la resistencia a la fractura de los aceros de las VPR utilizando menos especímenes y más pequeños. El segundo efectuó cálculos deterministas de referencia para un régimen de choque térmico a presión típico para comparar los efectos de diferentes parámetros en la evaluación de la integridad. Los informes finales de ambos PCI se publicarán en 2009.

3. También son importantes para prorrogar la vida útil y mejorar el comportamiento de las centrales nucleares en explotación la modernización y la mejora de la utilización de los sistemas de instrumentación y control (I y C). En 2008, el Organismo publicó *On-line Monitoring for Improving Performance of Nuclear Power Plants: Parts 1 and 2* (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N^{os} NP-T-1.1 y NP-T-1.2). Además, se publicó un informe sobre *The Role of Instrumentation and Control Systems in Power Upgrading Projects for Nuclear Power Plants* (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N^o. NP-T-1.3).

Inicio de programas nucleoelectricos

4. Más de 50 Estados Miembros han indicado al Organismo que están estudiando o planeando implantar la energía nucleoelectrica. El 2008, se aprobó el programa de cooperación técnica para 2009-2011 y en él se triplica el número de proyectos de apoyo a los países que estudian implantar la energía nucleoelectrica. El Organismo publicó la obra *Nuclear Energy Basic Principles*, que describe el fundamento y la visión de la utilización de la energía nuclear con fines pacíficos y expone los principios básicos en que deben basarse los sistemas de energía nucleoelectrica para hacer realidad las posibilidades que encierran de satisfacer la creciente demanda mundial de energía (Figura 1). También publicó el documento *Evaluation of the Status of National Nuclear Infrastructure Development* (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N^o NG-T-3.2), en que se dan orientaciones para evaluar el estado de la infraestructura de un país, basado en la obra *Milestones in the Development of a National*

Infrastructure for Nuclear Power (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N° NG-G-3.1). El Organismo celebró un taller en diciembre de 2008 para exponer el método de evaluación descrito en esta publicación.

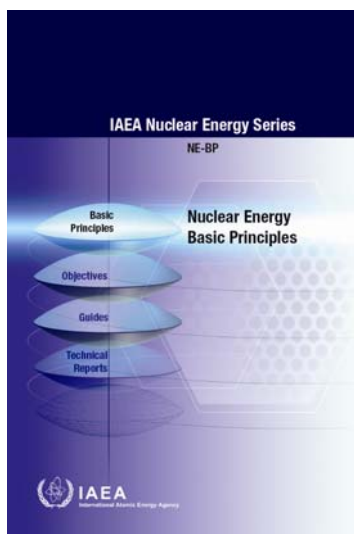


Fig. 1. La publicación de base de la Colección de Energía nuclear de la OIEA trata de los principios básicos a que deben ajustarse los sistemas de energía nuclear.

5. En 2008, el Organismo estableció un nuevo servicio de examen, denominado Examen integrado de la infraestructura nuclear (INIR), cuyas misiones son exámenes externos por homólogos realizados por el Organismo a petición de un país, cada una de las cuales habrá de basarse en una autoevaluación — utilizando las referencias antes mencionadas — ya efectuada por el país. Las misiones del INIR comprenden las 19 cuestiones relativas a la infraestructura de que trata la publicación *Milestones*, entre ellas las jurídicas, de seguridad tecnológica, sociales, financieras, de ingeniería, de seguridad física y de salvaguardias. Las primeras misiones del INIR han sido planeadas para 2009 por conducto del programa de cooperación técnica.

6. También hay mayor interés por reanudar la labor sobre las centrales nucleares cuya construcción se inició pero que se ha retrasado. El Organismo publicó el documento *Restarting Delayed Nuclear Power Plant Projects* (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N° NP-T-3.4), que recoge las enseñanzas extraídas de proyectos aplazados que fueron reiniciados, completados y llevados hasta la explotación comercial de las centrales con buenos resultados.

Recursos humanos

7. Una cuestión importante para la industria nucleoelectrónica, las autoridades gubernamentales, los organismos de investigación y desarrollo y las instituciones de enseñanza es conseguir que haya mano de obra suficiente y cualificada para todas las fases del ciclo del combustible nuclear. Respecto de los países que estudian instaurar la energía nucleoelectrónica, los recursos humanos son una de las 19 cuestiones para las que el Organismo ha propuesto “hitos”. En 2008 se publicaron dos nuevos informes: *Commissioning of Nuclear Power Plants: Training and Human Resource Considerations* (Colección de Energía Nuclear del OIEA, NG-T-2.2) y *Decommissioning of Nuclear Facilities: Training and Human Resource Considerations* (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N°NG-T-2.3).

Desarrollo de la tecnología de reactores nucleares

8. El Organismo procura fomentar la innovación en la energía nucleoelectrónica mediante actividades desarrolladas en cuatro ámbitos:

- El progreso tecnológico en los principales tipos de reactores: de agua ligera, de agua pesada, rápidos y rápidos refrigerados por gas;
- El INPRO;
- Los reactores de pequeña y mediana potencia;

- Las aplicaciones no eléctricas, como la generación de hidrógeno y la desalación mediante energía nucleoelectrónica.

9. En lo relativo a los reactores refrigerados por agua, el Organismo publicó *Advanced Applications of Water Cooled Nuclear Power Plants* (IAEA-TECDOC-1584) y realizó un PCI sobre fenómenos de la circulación natural, elaboración de modelos y fiabilidad de los sistemas pasivos. Participaron en el PCI 16 institutos de 13 Estados Miembros del OIEA, que examinaron el empleo de la circulación natural y los sistemas pasivos en 20 diseños avanzados de referencia de reactores refrigerados por agua. Se caracterizaron 12 fenómenos que influyen en la circulación natural, entre ellos el comportamiento del líquido en las grandes piscinas, el efecto de los gases no condensables sobre la transferencia de calor por condensación, la condensación en las estructuras de contención y las interacciones entre el vapor y el líquido.

10. Las limitaciones que pesan sobre la instalación de componentes de gran volumen en los edificios del reactor y de contención pueden influir enormemente en el calendario de la construcción y, por ende, en el costo de una central nuclear. Tradicionalmente, los muros de los edificios del reactor y de contención se construían con aberturas temporales para poder introducir equipo muy voluminoso. Una técnica reciente que ha abreviado el tiempo de la construcción es la instalación a cielo abierto (Figura 2), en virtud de la cual se construyen los edificios del reactor y de contención con un tejado temporal con una abertura a través de la cual se introducen y colocan en sus lugares, utilizando grúas potentísimas, las principales piezas del equipo, como la vasija del reactor y los generadores de vapor.



Fig. 2. Colocación con grúa de la bóveda de contención en: a) la central nuclear de Kudankulam (India) (fotografía cedida amablemente por la Nuclear Power Corporation of India Ltd) y b) la central Lingao-4 de China.

11. El Organismo organizó sendos talleres sobre ‘Medidas para efectuar evaluaciones de la tecnología de las centrales nucleares’ y ‘Las mejores prácticas en materia de explotación de reactores de agua pesada’ y dos cursos sobre la circulación natural, uno de ellos en cooperación con el CIFT. El Organismo también mantuvo actualizada la base de datos sobre las propiedades termofísicas de los materiales para reactores (THERPRO), que está a disposición de todos los Estados Miembros.

12. En el terreno de los reactores rápidos, en 2008 el Organismo puso en marcha dos PCI vinculados a programas experimentales en el reactor MONJU del Japón y el reactor PHENIX de Francia, en el marco de la nueva puesta en funcionamiento del primero y de los estudios sobre el fin de la vida útil del segundo. Estos PCI abordarán la convección natural en el refrigerante del pleno superior de la vasija del reactor de un reactor rápido refrigerado por sodio, las distribuciones de la temperatura y de la energía en situaciones de desequilibrio y los fenómenos de circulación natural del sodio en los núcleos de los reactores rápidos. Por último, en el marco de sus actividades de coordinación de las actividades de preservación de los conocimientos sobre los reactores rápidos, el Organismo publicó el estudio *Fast Reactor Knowledge Preservation System: Taxonomy and Basic Requirements* (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N° NG-T-6.3).

13. El INPRO constituye un foro en el que los titulares y los usuarios de tecnología estudian juntos las innovaciones. En diciembre de 2008 el INPRO tenía 28 miembros. Desde 2001, 34 expertos gratuitos de 17 Estados Miembros han contribuido a la labor del INPRO. En 2008, seis países (Argentina, Armenia, el Brasil, la India, la República de Corea y Ucrania) concluyeron sus evaluaciones de sistemas nucleares innovadores utilizando el método concebido por el Organismo por conducto del INPRO. En 2008 se publicó un informe de situación sobre el INPRO. Otro informe de situación tuvo por tema un estudio conjunto de ciclos del combustible cerrados con reactores rápidos realizado por el Canadá, China, la Federación de Rusia, Francia, la India, el Japón, la República de Corea y Ucrania. También se publicó un manual del INPRO en varios volúmenes: *Guidance for the Application of an Assessment Methodology for Innovative Nuclear Energy Systems: INPRO Manual — Overview of the Methodology* (IAEA-TECDOC-1575). En 2008, concluyó una actividad de dos años de duración encaminada a compilar unas consideraciones comunes de los usuarios. Gracias a ese esfuerzo se hallaron rasgos comunes en las expectativas de los países en desarrollo que estudian la implantación de la energía nucleoelectrica. Se tiene previsto publicar los resultados en 2009.

14. La fase 2 del INPRO, que se inició en 2006, comprende una labor en tres ámbitos: 1) el perfeccionamiento constante de la metodología del INPRO; 2) actividades institucionales y de infraestructura; y 3) proyectos específicos de colaboración entre los miembros del INPRO. En 2008, se estaban ejecutando diez de los 12 proyectos de colaboración propuestos por el INPRO.

15. La cooperación del Organismo con el GIF¹ comprendió la organización en octubre de un taller para aplicar el programa informático concebido por el GIF en evaluaciones de la economía de los reactores de alta temperatura refrigerados por gas. El taller determinó las mejoras necesarias en el programa informático para analizar mejor los diseños de unidades múltiples, modulares y de cogeneración.

16. En cuanto a las aplicaciones no eléctricas, el Organismo publicó una actualización del programa informático de evaluación económica de la desalación (DEEP), un código informático concebido para evaluar los aspectos económicos de los proyectos de desalación que utilizan energía nucleoelectrica. El Organismo también publicó la primera versión 'pre alfa' del programa de evaluación económica del hidrógeno (HEEP), un código informático comparable para evaluar los aspectos económicos de la producción de hidrógeno utilizando energía nucleoelectrica.

¹ El GIF fue establecido para dirigir los esfuerzos de colaboración de las principales naciones del mundo en la esfera de la tecnología nuclear con el fin de desarrollar sistemas de energía nuclear de la próxima generación que satisfagan las necesidades energéticas futuras. Los miembros actuales del GIF son la Argentina, el Brasil, el Canadá, China, los Estados Unidos, la Federación de Rusia, Francia, el Japón, el Reino Unido, la República de Corea, Sudáfrica, Suiza y la Euratom.

Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares

Objetivo

Fortalecer la capacidad de los Estados Miembros interesados para la formulación de políticas, la planificación estratégica, el desarrollo de tecnología y la aplicación de programas del ciclo del combustible nuclear seguros tecnológica y físicamente, fiables, económicamente eficientes, resistentes a la proliferación e inocuos para el medio ambiente.

Ciclo de producción de uranio y medio ambiente

1. Conocer con exactitud los recursos, la producción y la demanda de uranio de los Estados Miembros es indispensable para planificar el suministro de combustible de uranio para las centrales nucleares. En 2008, el Organismo y la AEN/OCDE publicaron conjuntamente la última actualización del “Libro Rojo” bienal. La producción mundial de uranio en 2007 fue de 42 500 toneladas (t U), lo que representa un incremento del 7% en comparación con 2006 (Fig. 1). En 2008 la producción registró un aumento similar y las previsiones indican que la producción mundial total será de más de 45 000 t U. El uranio recién extraído permitió satisfacer alrededor de las dos terceras partes de las necesidades mundiales para los reactores de potencia, cifradas en ~68 000 t U. El resto de la demanda se cubrió con fuentes secundarias, como las reservas civiles y militares, la degradación de UME de uso militar, el uranio reprocesado a partir de combustible gastado, el combustible de mezcla de óxidos (MOX) con uranio 235 parcialmente sustituido por plutonio 239 a partir de combustible gastado reprocesado, y el nuevo enriquecimiento de residuos de uranio empobrecido. Considerados a más largo plazo, los recursos de uranio son adecuados. En el Libro Rojo se señala que, al ritmo de consumo actual, los recursos alcanzarían para 83 años, y los resultados preliminares de un proyecto para analizar la oferta de uranio en 2060 indican que en ese entonces habría recursos naturales de uranio en cantidad suficiente. No obstante, en el futuro el acceso a dichos recursos estará en función de las fuerzas del mercado y la aceptación del público.

2. El creciente interés en la producción de uranio ha elevado la demanda de personal cualificado y de intercambio de información. En Viena y en Ammán (Jordania) se organizaron reuniones sobre prospección de uranio, mejores prácticas en la extracción y el procesamiento de uranio, métodos y equipo avanzados de extracción y procesamiento de minerales, rehabilitación de minas y cuestiones ambientales.

3. En 2008 se ejecutaron cuatro proyectos de cooperación técnica sobre el ciclo de producción de uranio: en la Argentina, China, Egipto y el Pakistán. Un proyecto regional sobre el mismo tema abarcó la región de América Latina.

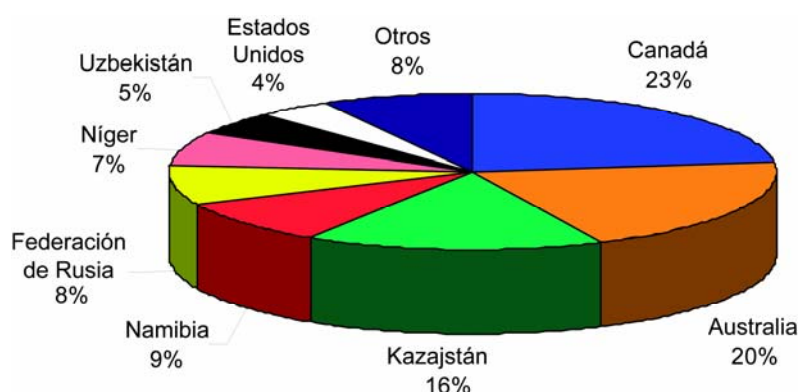


Fig. 1. Distribución de la producción mundial de uranio en 2007.

Ingeniería del combustible de reactores nucleares de potencia

4. En 2008 se iniciaron dos nuevos PCI. El primero de ellos, sobre elaboración de modelos de combustible en quemado ampliado (FUMEX-III), se centra en la creación de modelos de comportamiento de transitorios e interacciones mecánicas entre pastillas y vainas. Incluye el comportamiento de transitorios graves, por ejemplo,

durante accidentes de reactividad iniciados y accidentes con pérdida de refrigerante, así como de liberación temperatura y emisión de gases resultantes de la fisión a alto grado de quemado. Los modelos se crearán a partir de datos recibidos de la AEN/OCDE y del proyecto del reactor de Halden. El segundo de los nuevos PCI trata sobre el empleo de aceleradores para simular los efectos de la radiación en los materiales. Su objetivo es combinar la simulación mediante aceleradores con la elaboración de modelos teóricos de los efectos de la radiación, con miras a facilitar el desarrollo de nuevos materiales estructurales resistentes a la radiación para sistemas nucleares avanzados.

5. En la revista *Nuclear Engineering and Technology* se publicaron los resultados preliminares de un PCI sobre fisuración retardada por hidrógeno en aleaciones de circonio para vainas, cuya reunión final para coordinar las investigaciones tuvo lugar en 2008. Durante el PCI, desarrollada en el laboratorio anfitrión de Studsvik Nuclear AB, en Suecia, la técnica avanzada para determinar la tensión de carga de las varillas (PLT) fue transferida a las instituciones participantes de otros ocho Estados Miembros y se utilizó en ellas. Los resultados obtenidos reforzaron la confianza en la técnica PLT para calcular las propiedades de la fisuración retardada por hidrógeno en las vainas de combustible, y proporcionaron valores fiables de la velocidad de fisuración en función de la temperatura, los cuales ayudaron a entender con más claridad este importante mecanismo de degradación de las aleaciones de circonio.

6. El Organismo concluyó un examen de los fallos del combustible habidos en reactores refrigerados por agua entre 1994 y 2006. El informe final, que se publicará en 2009, contiene estadísticas de fallos únicos que abarcan el 96% de los LWR Y HWR que hay en el mundo. El informe denota el actual equilibrio entre los incentivos para mejorar el comportamiento del combustible y para aumentar la fiabilidad de las operaciones, y en él se describen en forma detallada las causas básicas, los mecanismos de los fallos y las medidas de mitigación.

Gestión del combustible gastado

7. Disponer de tecnología segura, fiable, económica y ambientalmente inocua para la gestión del combustible nuclear gastado proveniente de los reactores de potencia continúa siendo una cuestión fundamental para el uso sostenible de la energía nuclear. El Organismo ayuda a fortalecer la capacidad de los Estados Miembros para planificar, desarrollar y aplicar con más eficiencia las estrategias y actividades relacionadas con la gestión del combustible gastado. A tal fin, el Organismo publicó en 2008 un informe, *Spent Fuel Reprocessing Options* (IAEA-TECDOC-1587), y concluyó dos informes adicionales sobre métodos para determinar los gastos de almacenamiento del combustible gastado y sobre gestión del combustible dañado.

8. Un PCI sobre evaluación e investigación del comportamiento del combustible gastado (SPAR-II) realizó el examen final de los resultados obtenidos de la compilación y evaluación de la experiencia de distintos países en relación con el almacenamiento en seco y en húmedo del combustible gastado. Se dedicó especial atención a los mecanismos de degradación que afectan a los materiales de elementos combustibles del combustible dañado y no dañado.

Cuestiones de actualidad relativas al ciclo del combustible nuclear avanzado

9. La resistencia a la proliferación de los ciclos del combustible avanzados fue uno de los principales temas en los que se centró la atención del Organismo en 2008. Junto con varios miembros del INPRO, el Organismo inició un proyecto de cooperación sobre la resistencia a la proliferación, concentrándose en el análisis de las rutas de adquisición/desviación, y prosiguió su labor en relación con la producción protegida de plutonio y las evaluaciones del GIF/INPRO respecto de la resistencia a la proliferación.

10. Se celebraron reuniones técnicas sobre las políticas y estrategias de los Estados Miembros en lo referente al ciclo del combustible nuclear (en Fukui (Japón)) y sobre los materiales estructurales utilizados en los conjuntos combustibles de los reactores rápidos refrigerados por metales líquidos (en Hyderabad (India)). Habida cuenta de los mayores esfuerzos que se están dedicando en todo el mundo al desarrollo de combustibles de partículas revestidas para reactores refrigerados por gas, el Organismo está elaborando un manual de capacitación que abarca el diseño de combustibles avanzados, la tecnología de fabricación, la garantía y el control de calidad, la cualificación de la irradiación del combustible, el comportamiento del combustible, la creación de modelos de combustible y cuestiones generales sobre el ciclo del combustible.

11. En los Estados Miembros hay un gran interés por formular enfoques innovadores respecto del ciclo del combustible que reduzcan al mínimo el impacto ambiental y los efectos de los desechos. Un enfoque consiste en utilizar técnicas de separación y transmutación para separar los actínidos menores y el plutonio del combustible gastado. Los actínidos menores se podrían luego incinerar en reactores rápidos para reducir la toxicidad radiológica a largo plazo. En 2008 finalizó un PCI del Organismo sobre las pérdidas de transformación en los procesos de separación de los sistemas de separación y transmutación para minimizar los efectos a largo plazo para el medio ambiente. Se estableció una relación cuantitativa entre el impacto ambiental de los desechos sometidos a disposición final y la reducción de los elementos transuránicos de los desechos, teniendo en cuenta las pérdidas de separación. Partiendo de esta base, se establecieron valores de reducción de los elementos transuránicos a alcanzar como objetivo, acordes con las pérdidas de transformación actuales.

Sistema Integrado de Información sobre el Ciclo del Combustible Nuclear

12. El Organismo siguió manteniendo y actualizando diversas bases de datos y varios sistemas de simulación en la esfera del ciclo del combustible nuclear, a fin de que el Organismo y los Estados Miembros tengan información fiable y actualizada sobre las actividades relacionadas con el ciclo del combustible nuclear que se llevan a cabo en el mundo. Las bases de datos son, por ejemplo, la del Sistema de Información sobre el Ciclo del Combustible Nuclear (NFCSS); la de distribución mundial de yacimientos de uranio (UDEPO); la de instalaciones de examen posterior a la irradiación (PIE); la de propiedades de los actínidos menores (MADB) y la del Sistema de Simulación del Ciclo del Combustible Nuclear (NFCSS) (en la figura 2 se ilustra esta última, antes denominada VISTA). La base de datos HotLab de la Comisión Europea se ha fusionado con la base de datos PIE del Organismo. También se han desarrollado programas informáticos basados en la web para que las partes interesadas puedan utilizar el NFCSS vía Internet. Todas estas bases de datos están disponibles en <http://www-nfcis.iaea.org/>.

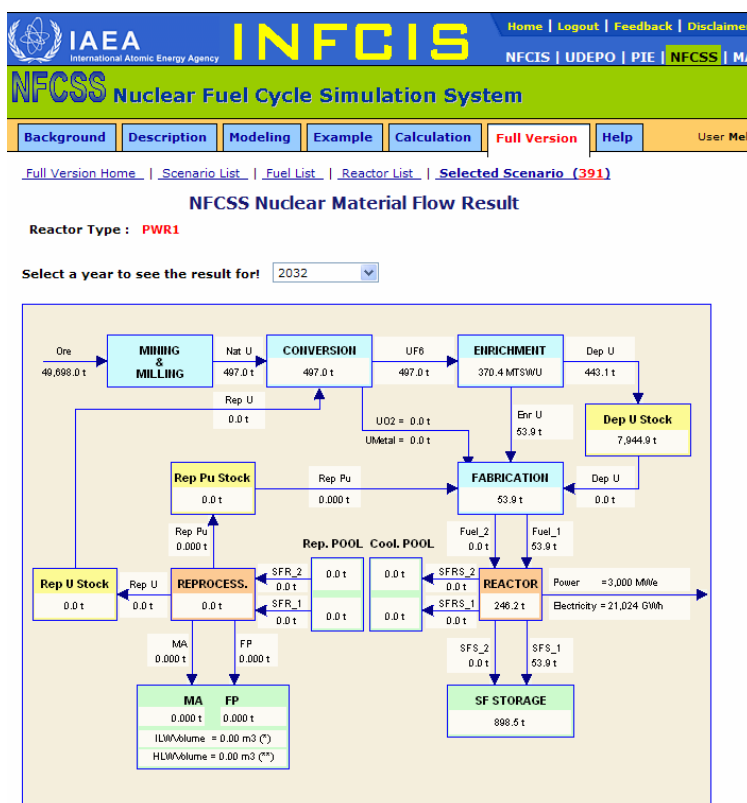


Fig. 2. Captura de pantalla de la aplicación informática del NFCSS basada en la web.

Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible

Objetivo

Mejorar la capacidad de los Estados Miembros para realizar sus propios análisis del desarrollo del sistema de electricidad y energía, de la planificación de inversiones en la energía y de la formulación de políticas energéticas y ambientales y sus repercusiones económicas; apoyar y gestionar con eficacia los conocimientos y la pericia en la esfera nuclear; mejorar los recursos de información y conocimientos sobre los usos de la ciencia y la tecnología nucleares con fines pacífico.

Elaboración de modelos energéticos, bases de datos y creación de capacidad

1. En 2008, el Organismo revisó al alza sus proyecciones del desarrollo de la energía nuclear en el mundo. Según la estimación alta revisada, en 2030 habrá 748 GW(e) de energía nuclear instalada en el mundo, frente a 372 GW (e) a finales de 2008, es decir, que en 22 años se duplicaría la capacidad. Según la estimación baja, en 2030 habría 473 GW (e), esto es, se produciría un aumento de sólo el 27%.

2. Estas proyecciones las prepara un grupo de expertos que el Organismo reúne todos los años. La estimación baja comprende: a) las nuevas construcciones nucleares en curso o decididas en firme; y b) las puestas fuera de servicio previstas y las prórrogas de licencia planeadas. La hipótesis alta añade a ello los planes a largo plazo de construcción de nuevos reactores anunciados por los gobiernos y las compañías eléctricas. La hipótesis alta es, pues, una cuantificación posible razonable de lo que se ha denominado el ‘renacimiento nuclear’.

3. En los últimos cinco años, las sucesivas actualizaciones de los cálculos han aumentado en general las proyecciones. En el caso de la hipótesis alta, la proyección de 2008 de la capacidad nuclear en 2030 es aproximadamente un 30% superior a la efectuada en 2003. En el de la hipótesis baja, la proyección de 2008 de la capacidad nuclear en 2030 y cerca de un 23% superior a la de 2003. La proyección de 2003 conforme a la hipótesis baja preveía incluso una disminución de la capacidad mundial después de 2020.

4. Siguió aumentando la demanda de asistencia del Organismo para analizar diferentes sistemas de energía y estrategias energéticas nacionales y regionales. En 2008 se concluyeron las versiones en francés y español de la interfaz de usuario del modelo de sistema de suministro de energía MESSAGE, el principal modelo utilizado en muchos estudios respaldados por el Organismo. Gracias a ello, aumenta la accesibilidad del modelo en los países de habla hispana y francesa.

5. Los instrumentos analíticos del Organismo se utilizan actualmente en 115 Estados Miembros. Aumenta su propagación el hecho de que seis organizaciones internacionales también lo usan para efectuar evaluaciones de la energía en países en desarrollo. En 2008, se formó a 402 analistas y planificadores especializados en energía de 58 países en el uso de los instrumentos analíticos del Organismo. Para aumentar su capacidad de atender la mayor demanda de capacitación y a raíz del éxito de un proyecto experimental en 2007, el Organismo instauró la capacitación en línea para el aprendizaje a distancia (véase el cuadro en la página siguiente).

Análisis energético, económico y ecológico (3E)

6. En cumplimiento del mandato que se le ha conferido de proporcionar información objetiva y actualizada sobre la energía nuclear, el Organismo contribuye a estudios y deliberaciones internacionales que constituyen el contexto en el que se evalúa la energía nuclear comparándola con otras fuentes de energía. En la 14ª Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), celebrada en Poznan (Polonia) en diciembre de 2008, el Organismo organizó dos actos paralelos con el Organismo de Energía Nuclear polaco y la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE. El Organismo difundió además una publicación especial, *Climate Change and Nuclear Power 2008*, que proporciona información sobre todos los aspectos de la energía nuclear en el contexto de las inquietudes que suscita actualmente el cambio climático y expone las perspectivas nacionales de siete países. El folleto confirma las diversas razones que abonan la instauración o la

ampliación de la energía nuclear (entre ellas, la mitigación de las consecuencias del cambio climático, la seguridad del suministro de energía, la inestabilidad de los precios de la energía obtenida de combustibles fósiles y la contaminación atmosférica regional) y las preocupaciones que aún subsisten (como la seguridad operacional, la proliferación y la disposición final de los desechos). Conforme habían pedido los Estados Miembros, el Organismo dio más publicidad a sus actividades, estableciendo un centro de información *in situ*, que funcionó durante toda la conferencia, distribuyendo publicaciones y atendiendo las peticiones de información.

Aumentar la competencia del Organismo para crear capacidad en los Estados Miembros

Para atender la mayor demanda de capacitación de los Estados Miembros, el Organismo implantó en 2008 el “aprendizaje basado en tecnologías” que utiliza conjuntos de capacitación con multimedia en línea para facilitar la capacitación en la ejecución de programas de aprendizaje a distancia. Las sesiones en que se emplean esos conjuntos utilizan las ciberplataformas de la Red asiática de enseñanza de tecnología nuclear y la Organización Latinoamericana de Energía. La interacción humana se lleva a cabo mediante videoconferencias y tutores que se comunican en línea con los alumnos.

Ante el aumento de la demanda de apoyo técnico, el Organismo puso en marcha el sitio web ‘servicio de apoyo a distancia a los expertos’, que presta asistencia a los usuarios de los instrumentos analíticos del Organismo. Permite a los usuarios formular por Internet preguntas que se remiten a un experto del Organismo o de fuera de éste. Las respuestas se difunden en la Red.



7. A petición de varios Estados Miembros interesados (Belarús, Chile, Kenya, Malasia, Polonia y Tailandia), el Organismo realizó exposiciones especiales sobre los beneficios de la energía nuclear y las inquietudes que despierta. El Organismo contribuyó además a tres talleres de información nuclear celebrados en Bariloche (Argentina), Beijing (China) y Daejeon (República de Corea) que organizó la Universidad Nuclear Mundial para profesionales jóvenes del sector nuclear de países que ya utilizan la energía nuclear o que están estudiando empezar programas nucleares.

8. Se publicó un número extraordinario del *International Journal of Global Energy Issues* consagrado a las perspectivas de la energía nuclear en el siglo XXI, en el que aparecieron importantes aportaciones del Organismo. En la revista se publicaron artículos de carácter regional y temático en los que se analiza la experiencia y los factores que se está sopesando actualmente en las regiones que tienen interés por la energía nuclear, por ejemplo, Asia occidental, África del norte, el África subsahariana, Asia suroriental y Australia, y el número ha sido una contribución capital a las deliberaciones internacionales sobre el papel de la energía nuclear para afrontar los retos que en el campo de la energía se plantean en el mundo.

9. La financiación de la construcción de nuevas centrales nucleares sigue preocupando grandemente, sobre todo en los países que estudian implantar la energía nuclear. En 2008, el Organismo publicó un informe sobre el tema, titulado *Financing of New Nuclear Power Plants* (Figura 1). En él se subraya que no existe una solución sencilla de la financiación, que los mercados han cambiado desde que se construyó la mayoría de las centrales actuales, pero que los elementos fundamentales conservan plenamente su importancia: la estabilidad, el compromiso a largo plazo, el compartir prudentemente el riesgo financiero y el asegurarse de que los ingresos cubran los costos.

10. En un taller que organizaron el Organismo y el CIFT se comparó la disposición final geológica del desecho radiactivo de la energía nuclear con la disposición final del dióxido de carbono procedente de la combustión de combustibles fósiles. La captura y almacenamiento de dióxido de carbono puede disminuir hasta en un 90% las

emisiones de ese gas procedentes de la generación de electricidad a base de combustibles fósiles y permitir que se sigan utilizando combustibles fósiles incluso en un futuro en el que el clima imponga grandes limitaciones. En el taller se constató la existencia de semejanzas entre los dos problemas de disposición final de desechos. Por ejemplo, tanto los desechos de dióxido de carbono como los radiactivos suscitan preocupación en lo que respecta a su filtración a lo largo de períodos muy largos y los interrogantes que entrañan en los campos de la salud, la responsabilidad y la ética de la transmisión entre generaciones (por ejemplo, el que las generaciones actuales dejen desechos de ciclos de vida largos que plantean riesgos remotos, pero constantes, a las generaciones futuras). Si se incorpora la tecnología de la captura y almacenamiento de carbono a las centrales alimentadas con combustibles fósiles, aumentarán sus costos iniciales y por concepto de disposición final de los desechos, lo cual hará que su estructura de costos se semeje más a la de la energía nuclear. En el taller se esbozó además una comparación general entre los beneficios económicos y respecto del cambio climático de la energía nuclear y la generación de energía a partir de combustibles fósiles con captura y almacenamiento de carbono y se inició un PCI en el que los equipos de investigación de los Estados Miembros interesados elaborarán comparaciones exhaustivas de determinados aspectos de la cuestión de la disposición final geológica.

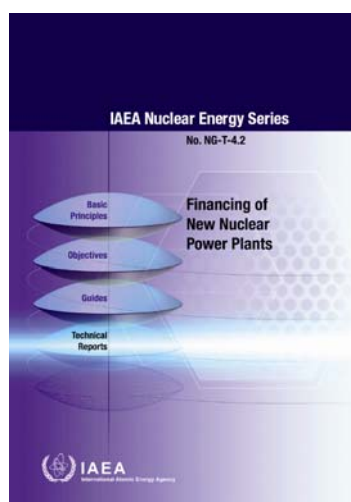


Fig. 1. Un informe del Organismo sobre la financiación de las nuevas centrales nucleoelectricas subraya que, si bien los mercados han cambiado desde que se construyó la mayoría de las centrales actuales, siguen siendo importantes los siguientes elementos básicos: estabilidad, compromiso a largo plazo, distribución juiciosa del riesgo financiero y cuidar de que los ingresos cubran los gastos.

Gestión de los conocimientos nucleares

11. En varios países se ha expresado preocupación sobre una posible escasez de personas con las competencias que precisa la industria nucleoelectrica. Se trata tanto de países con programas nucleoelectricos ya arraigados como de países que se incorporan al ámbito nuclear. Esa preocupación se refiere a las competencias que requieren todas las fases del ciclo del combustible, desde la prospección de uranio hasta la gestión del combustible gastado, pasando por la explotación de los reactores y su clausura. Las actividades del Organismo relativas a la gestión de los conocimientos nucleares abordan temas que corresponden a todas las preocupaciones suscitadas.

12. El Organismo convocó en mayo una reunión de funcionarios superiores para examinar las necesidades en materia de gestión de los conocimientos nucleares y analizar las prioridades al respecto. Los participantes convinieron en que, en un futuro inmediato, se debería dar la máxima prioridad a la enseñanza de la ciencia y la tecnología nucleares y a la transferencia de tecnología a la siguiente generación.

13. El Organismo publicó el documento de orientación Planning and Execution of Knowledge Management Assist Missions for Nuclear Organizations (IAEA-TECDOC-1586) y realizó tres visitas de asistencia en 2008 a la central nuclear de Ignalina (Lituania), la central nuclear de Zaporozhye (Ucrania) y la Comisión de Energía Atómica del Kazajstán y el Instituto de Física Nuclear (Kazajstán). Como su nombre indica, las visitas de asistencia prestan asistencia, imparten enseñanza y asesoran sobre las mejores prácticas y las estrategias de gestión del conocimiento, refuerzan los puntos fuertes existentes y formulan recomendaciones sobre posibles mejoras.

14. El Organismo lleva a cabo además cursos de capacitación en gestión de los conocimientos nucleares para llegar a públicos más amplios y presta apoyo a redes que difunden información al respecto. En cooperación con el CIFT, la Comisión Europea y la Universidad Nuclear Mundial, el Organismo organizó los cursos de la escuela de gestión de los conocimientos de 2008 en el CIFT. También celebró un taller en el Centro Común de Investigación de Karlsruhe (Alemania) y un curso regional de capacitación en Viena, sobre el desarrollo de la ciberplataforma de la ANENT y el aprendizaje a distancia, en el que se enseñó a participantes de Asia a manejar el portal web y la ciberplataforma de la ANENT (www.anent-iaea.org).

15. En 2008 se ultimó el sistema de la organización de los conocimientos sobre los reactores rápidos, con el que se ha creado una estructura de información en el campo de los reactores rápidos, se constituye un mecanismo abierto a la introducción de documentos o referencias nuevas de los propietarios y se presta apoyo a las búsquedas de información. El sistema contiene más de 50 000 registros y será un importante recurso para los países que estudien la posibilidad de implantar la tecnología nuclear rápida. Es fruto del proyecto experimental del Organismo sobre un sistema de conservación de los conocimientos sobre los reactores rápidos que comenzó en 2004. Los Estados Miembros con amplia experiencia o programas activos en el campo de los reactores rápidos seguirán actualizando el sistema.

El Sistema Internacional de Documentación Nuclear y la Biblioteca

16. Los Estados Miembros, especialmente los que estudian la posibilidad de implantar la energía nuclear, reactores de investigación u otras aplicaciones de las técnicas nucleares con fines pacíficos, necesitan tener fácilmente acceso a información autorizada y fiable sobre numerosos aspectos de la ciencia y la tecnología nucleares. El Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS) proporciona acceso en línea instantáneo a esa información (Figura 2). La 34ª reunión consultiva de oficiales de enlace con el INIS refrendó un proyecto experimental de libre acceso del público a la base de datos en línea del INIS, que incrementaría considerablemente su accesibilidad. En 2008, el INIS pasó de una base de datos bibliográficos constituida por metadatos a una base de datos de textos completos que permite hacer búsquedas. El número de registros constituidos por textos completos aumentó a más de 650 000 y el total de registros bibliográficos ascendió a más de tres millones.

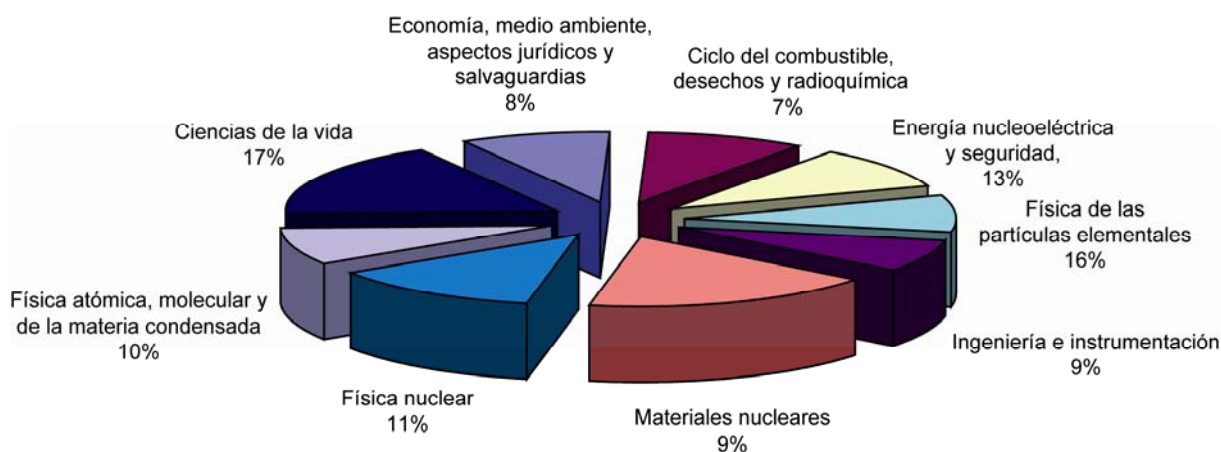


Fig. 2. El espectro de temas abarcados por el INIS en las esferas de las actividades del Organismo en ciencia y tecnología nucleares

17. La Biblioteca del OIEA complementa los datos del INIS coordinando la Red internacional de bibliotecas nucleares (ILNL). En 2008, la INLN centró sus actividades en atender las necesidades de información de los países recién incorporados al ámbito nuclear. El número de bibliotecas miembros de la INLN pasó de diez en 2007 a 23 en 2008.

Ciencias nucleares

Objetivo

Aumentar la capacidad de los Estados Miembros para desarrollar y aplicar las ciencias nucleares como instrumento para su desarrollo tecnológico y económico.

Datos atómicos y nucleares

1. El Organismo mantiene una amplia serie de bases de datos nucleares, atómicos y moleculares que están a disposición de todos los Estados Miembros mediante servicios en línea y tradicionales. Las mejoras efectuadas en 2008 en los sitios en línea han hecho más fácil consultar esas bases de datos y encontrar información en ellas.
2. Esos datos se utilizan, por ejemplo, en el diseño de reactores de fisión avanzados como los que están estudiando implantar el Foro Internacional de la Generación IV (GIF) y el Proyecto Internacional del Organismo sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO). Su diseño precisa de bases de datos sobre las secciones eficaces mucho más exhaustivas de las que antes se necesitaban. Por ese motivo, en 2008 el Organismo puso en marcha un nuevo PCI para valorar, evaluar y compilar una biblioteca de datos nucleares para sistemas avanzados (la Biblioteca de datos nucleares evaluados sobre fusión (FENDL-3)).
3. El Organismo también puso en marcha un nuevo PCI para caracterizar el tamaño, la composición y los orígenes del polvo en los dispositivos de fusión. La información que se obtenga se recogerá en una base de datos y se pondrá a disposición de los Estados Miembros. Los dispositivos de fusión existentes generan partículas de polvo durante su funcionamiento y preocupa, por motivos de seguridad, la posibilidad de una acumulación excesiva de polvo. Un requisito importante del ITER y de las posteriores máquinas de fusión será, pues, la reducción y el control de ese polvo.
4. Al final de 2008, todos los proveedores de servicios analíticos basados en técnicas de haces de iones habían adoptado la nueva biblioteca de datos nucleares para el análisis con haces iónicos (IBANDL), creada bajo los auspicios del Organismo, como base de datos de referencia. Los usuarios de los Estados Miembros tienen ya a su disposición las versiones consultables en la web y en CD-ROM.
5. En cooperación con el CIFT, el Organismo organizó en 2008 dos talleres de formación, titulados ‘Datos sobre estructuras y desintegración nucleares: teoría y evaluación’ y ‘Datos sobre reacciones nucleares para sistemas avanzados de reactores nucleares’. El Organismo impartió además un curso de formación *in situ* sobre ‘Elaboración de modelos y evaluación de datos de reacciones nucleares para cálculos de transporte’.

Reactores de investigación

Mejora de la utilización

6. El Organismo promueve la cooperación regional para mejorar la utilización de los reactores de investigación de pequeña y mediana potencia. En 2008, el Organismo organizó una reunión técnica sobre planificación estratégica de la utilización de reactores de investigación en la región mediterránea, que dio lugar a la creación de la Red de utilización de reactores de investigación en la región del Mediterráneo (M-RRUN). También se formaron coaliciones de reactores de investigación en Europa oriental, el Caribe y Asia central. Además de estas coaliciones de carácter geográfico, se estableció una red de reactores de investigación de orientación temática, sobre ‘tensiones residuales y análisis de texturas para asociados industriales’ (STRAINET).
7. En 2008, hubo varios episodios de grave penuria de radioisótopos vitales para aplicaciones médicas e industriales, en particular de molibdeno 99, por estar frecuentemente indisponibles algunos de los reactores de investigación utilizados para producirlos. Esa situación puso de relieve la fragilidad de la cadena de suministro de molibdeno 99, que depende de una pequeña cantidad de grandes reactores de investigación anticuados, y la importancia de mejorar la colaboración. El Organismo respondió a esta situación publicando las obras *Optimization of Research Reactor Availability and Reliability: Recommended Practices* (Colección de Energía Nuclear del OIEA NP-T-5.4) y *Homogeneous Aqueous Solution Nuclear Reactors for the Production of Mo-99*

and other Short Lived Radioisotopes (IAEA-TECDOC-1601). La primera publicación compila las enseñanzas extraídas de la experiencia de la explotación de diversos reactores de investigación sometidos a un uso intensivo y en ella se recomiendan operaciones y prácticas de mantenimiento específicas para optimizar su comportamiento. La segunda expone los conocimientos más recientes sobre los reactores homogéneos acuosos (AHR), comprendidas actividades ya realizadas y en curso en China, los Estados Unidos, la Federación de Rusia y Francia, y señala oportunidades y desafíos específicos con respecto a su utilización para producir isótopos para usos médicos. En 2008 se inició un PCI de seguimiento para estudiar la viabilidad técnica de utilizar UPE en los AHR para realizar evaluaciones comparativas para elaborar modelos de AHR y evaluar la viabilidad de la producción de isótopos de productos de fisión de vida corta, como molibdeno 99. El tema conexo de la producción de molibdeno 99 a partir de UPE siguió siendo el tema de un PCI en curso de ejecución.

8. Nada menos que el 70% de los reactores en explotación tienen más de treinta años. En 2008, el Organismo empezó a establecer un 'banco de conocimientos' sobre programas de gestión del envejecimiento de los reactores de investigación.

9. En el campo de los estudios de materiales para el sector de la energía, el Organismo celebró una reunión técnica sobre la utilización de los reactores de investigación para estudiar materiales bajo elevada fluencia de neutrones, comprendidas iniciativas atinentes al INPRO y al GIF e incluidos estudios experimentales y de elaboración de modelos. La figura 1 ilustra: a) uno de los diseños, y b) los resultados de la modelización de la termodinámica del irradiador de plomo-litio. El Organismo también publicó *Neutron Imaging: A Non-Destructive Tool for Materials Testing* (IAEA-TECDOC-1604), en que se resume la utilización de esta técnica en las aplicaciones industriales y la investigación.

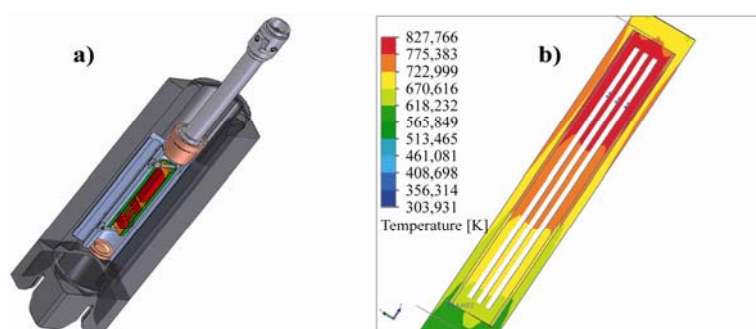


Fig. 1. a) Diseño de un nuevo irradiador en el interior del núcleo para estudios de materiales estructurales, de plomo-litio; y b) modelización de la termodinámica del irradiador de plomo-litio (cortesía de NRI, República Checa).

Planificación de nuevos reactores de investigación

10. Ante el aumento de las solicitudes de asistencia para evaluar y planificar nuevos reactores de investigación, en 2008 el Organismo, junto con la Iniciativa sobre reactores de investigación de Europa oriental (EERRI), organizó un curso de formación para impartir competencias en evaluación y planificación, en el que se combinó la teoría con las prácticas. También se puso en marcha en 2008 un proyecto complementario para aprovechar las enseñanzas extraídas de proyectos recientes y en curso de construcción de reactores. En el proyecto participan expertos con experiencia en proyectos de ese tipo, proveedores de reactores y representantes de países que estudian la construcción de nuevos reactores.

Combustible de reactores de investigación

11. El Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros que participan en programas internacionales de devolución de combustible de reactores de investigación al país de origen. A petición de Portugal y del programa de los Estados Unidos de aceptación de combustible nuclear gastado de reactores de investigación extranjeros, el Organismo contrató la retirada de Portugal y su repatriación a los EE.UU. de 7 kg de combustible de UME gastado. En el marco del programa de devolución de combustible de reactores de investigación de origen ruso (RRRFR), el Organismo prestó asistencia en la repatriación de combustible de UME gastado a la Federación de Rusia desde Bulgaria, Hungría y Letonia.

12. Además de apoyar las expediciones de repatriación, el Organismo elaboró y puso a disposición de todos los posibles participantes en el RRRFR un informe sobre la *Experience of Shipping Russian-Origin Research Reactor Spent Fuel to the Russian Federation* [Experiencia en materia de expedición de combustible de reactores de investigación gastado de origen ruso a la Federación de Rusia]. El informe recoge unas directrices para las instituciones que repatrien combustible gastado a la Federación de Rusia, basado en la experiencia acumulada al respecto en Bulgaria, Hungría, Letonia, la República Checa y Uzbekistán. El Organismo también publicó *Return of Research Reactor Spent Fuel to the Country of Origin: Requirements for Technical and Administrative Preparations and National Experiences* (IAEA-TECDOC-1593), que describe los preparativos necesarios para repatriar combustible gastado a los EE.UU. y resume la experiencia de los países que ya han repatriado combustible gastado a los EE.UU. y a la Federación de Rusia.

13. Prosiguió conforme al calendario previsto un proyecto de cooperación técnica para repatriar combustible gastado del reactor de investigación RA del Instituto Vinča de Serbia, el mayor proyecto de cooperación técnica de la historia del Organismo. Se empezó a fabricar equipo diseñado específicamente para depurar y preparar el agua de la piscina de combustible gastado con miras al reembalaje del combustible. Todo el combustible se transportará a la Federación de Rusia en una sola expedición en 2010.

Aceleradores para la ciencia de los materiales y las aplicaciones analíticas

14. En 2008, el Organismo inició nuevas actividades en el ámbito de la investigación de materiales centradas en los materiales estructurales para reactores avanzados de fisión y de fusión. Con el Instituto de Física y Tecnología de Jarkov del Centro Nacional de Ciencias de Ucrania, el Organismo copatrocinó en junio una reunión técnica sobre ‘Simulación mediante aceleradores y elaboración de modelos teóricos sobre efectos de la radiación’. Las nuevas tecnologías para estudiar materiales sometidos a dosis elevadas de radiación que recomendó la reunión llevaron a poner en marcha un nuevo PCI que tiene por finalidad comprender mejor los mecanismos mediante los cuales la radiación causa daños, a fin de desarrollar o de encontrar materiales estructurales para las nuevas centrales nucleares. El PCI comprende la elaboración de modelos teóricos de los mecanismos de degradación inducidos por radiación, especialmente de las propiedades microestructurales y mecánicas de los materiales sometidos a dosis elevadas de radiación (Figura 2) y ejercicios realizados en varios laboratorios para ayudar a desarrollar y ensayar materiales resistentes a la radiación.

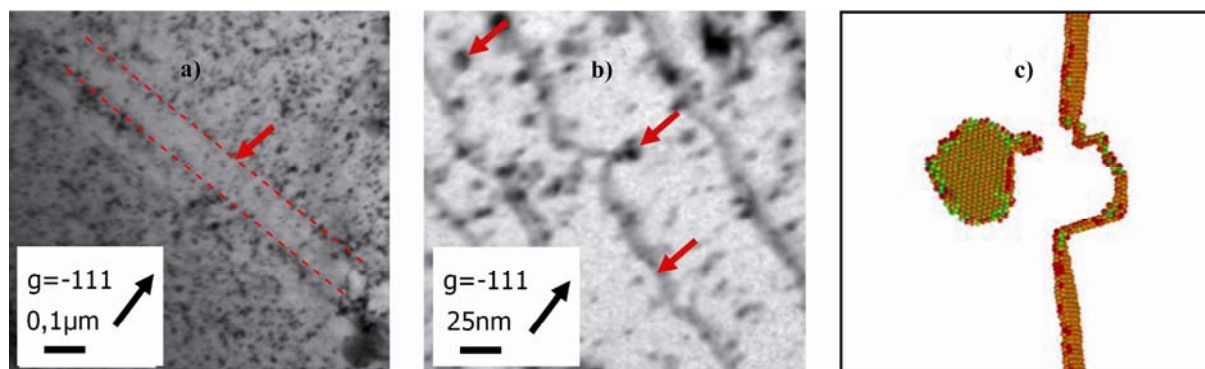


Fig. 2. Degradación de acero inoxidable 316 L inducida por radiación iónica en un acelerador en: a) el nivel micrométrico (la presión se localiza en las franjas claras) y b) el nivel nanométrico (bucles de dislocación/interacciones intersticiales). La fotografía c) muestra la simulación de la dinámica molecular de un comportamiento de dislocación de borde bajo presión de 150 MPa (cortesía de CEA, Francia).

Instrumentación nuclear y espectrometría

15. Las actividades del Organismo sobre instrumentación nuclear fortalecieron las capacidades de los Estados Miembros mediante capacitación y asistencia en el control de la calidad. Se organizaron tres cursos regionales y tres nacionales de formación y dos cursos de formación de becarios en los laboratorios del Organismo en Seibersdorf y en laboratorios de Estados Miembros mediante proyectos de cooperación técnica sobre electrónica nuclear e instrumentación nuclear. Para respaldar esas actividades, el Organismo publicó *Quality Control Procedures Applied to Nuclear Instruments* (IAEA-TECDOC-1599), *A Training Module for Quality*

Management in Calibration, Maintenance and Repair of Nuclear Instrumentation (IAEA-TCS-33/CD) y unas directrices sobre la función y la utilización de los centros de recursos regionales especializados en instrumentación nuclear.

16. Se mejoraron las capacidades de los laboratorios del Organismo en Seibersdorf gracias a la transferencia de un microscopio electrónico de barrido del Laboratorio Analítico de Salvaguardias. El microscopio se empleará para caracterizar partículas en apoyo de la labor en el ámbito de la química ambiental y para estudiar materiales biológicos para investigaciones agrícolas.

17. El apoyo a las técnicas en que se utilizan rayos X comprendió la organización de una prueba de aptitud mundial entre laboratorios de espectrometría de rayos X para mejorar la calidad de los resultados analíticos en 20 Estados Miembros. Por conducto del programa de cooperación técnica, se mejoró el desarrollo de los recursos humanos en un curso nacional y cuatro cursos regionales de formación en la aplicación de las técnicas analíticas nucleares a la vigilancia de la contaminación ambiental y la conservación de piezas del patrimonio cultural. También se prepararon dos informes técnicos sobre la adaptación de las aplicaciones de la espectrometría nuclear a la caracterización *in situ* de materiales y las técnicas microanalíticas que utilizan aceleradores de partículas de baja energía y fuentes de radiación sincrotrónica.

Fusión nuclear

18. En octubre tuvo lugar la 22ª Conferencia del OIEA sobre energía de fusión (FEC 2008), en la que se conmemoraron cincuenta años de investigación internacional sobre la fusión. Se celebró en el Palacio de las Naciones, en Ginebra, la sede de la segunda Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre la utilización de la energía atómica con fines pacíficos en 1958, en la que se inició la cooperación internacional en el ámbito de la fusión nuclear.

19. También en octubre, el Organismo y la Organización Internacional de Energía de Fusión del ITER (la Organización del ITER) firmaron un acuerdo de cooperación para facilitar las interacciones con los Estados Miembros y fomentar el desarrollo de la energía de fusión mediante el intercambio de información, la formación, publicaciones, la organización de conferencias científicas, investigaciones sobre física del plasma y elaboración de modelos y seguridad tecnológica y física de la fusión. En febrero, la Organización del ITER solicitó oficialmente un permiso de construcción para construir el Reactor termonuclear experimental internacional en Cadarache (Francia). Ya se están realizando grandes obras de preparación del terreno para construir instalaciones que albergarán el complejo equipo del ITER.

20. En 2008 concluyó un PCI sobre investigaciones conjuntas en que se han utilizado pequeños tokamaks. Confirmó la importancia de los tokamaks pequeños y medianos en las investigaciones de la fusión, en especial para: concebir y ensayar un método de diagnóstico novedoso; realizar estudios de referencia sobre nuevos códigos numéricos, materiales y tecnologías (que no se pueden hacer en grandes máquinas sin estudios preliminares); y ampliar las actividades de enseñanza y formación. El PCI estimuló las investigaciones sobre la fusión en Tailandia y dio lugar a nuevas investigaciones en las que se han empleado pequeños tokamaks para experimentos conjuntos en Estados Miembros en desarrollo.

Agricultura y alimentación

Objetivo

Mejorar la capacidad de los Estados Miembros para reducir los impedimentos a la seguridad alimentaria sostenible mediante la aplicación de técnicas nucleares.

Aumento de la seguridad alimentaria mediante variedades mutantes de cultivos

1. En 2008, se introdujeron, con apoyo del Organismo, variedades mutantes que contribuyeron al aumento de la seguridad alimentaria en Asia, África, América Latina y la región del Caribe (figura 1). En la India, por ejemplo, durante el período de barbecho están cultivándose en arrozales nuevas variedades mutantes de frijol mungo con un período corto de cultivo y una mejor resistencia a las enfermedades, lo que proporciona nuevos alimentos de consumo local e incrementa los ingresos de los agricultores.
2. El Organismo apoyó cinco proyectos regionales de cooperación técnica sobre fitomejoramiento en África, Asia y el Pacífico y Europa. Esos proyectos facilitaron el intercambio de germoplasma y capacitaron a investigadores de países en desarrollo en las tecnologías más recientes y les dieron acceso a un valioso material genético.
3. En Cuba, científicos y mejoradores del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, el organismo especializado en fitomejoramiento del país, desarrollaron en colaboración con los agricultores, una nueva variedad de tomate tolerante a la sequía (R4-300). Esta nueva variedad mutante, que casi duplicó el rendimiento ordinario del tomate de la región hasta las 65 toneladas por hectárea (t/ha), se vendió a 11,38 dólares/t en el primer año de producción, lo que representa un aumento de casi 7,78 dólares/t.
4. Quince especialistas en fitomejoramiento de seis países miembros del Acuerdo de Cooperación Regional en los Estados árabes de Asia para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares (ARASIA) asistieron a un curso regional de cooperación técnica de capacitación sobre fitomejoramiento basado en la inducción de mutaciones y las tecnologías biomoleculares que aumentan la eficiencia. Los objetivos de ese curso fueron crear una instalación de I+D, adquirir experiencia práctica en la ejecución de un proyecto de cooperación técnica y facilitar la interacción y la cooperación entre los investigadores clave de los países participantes.



Fig. 1. Variedades mutantes de soja en Viet Nam.

5. En conmemoración del octogésimo aniversario de la inducción de mutaciones en plantas de cultivo, el Organismo y la FAO organizaron un simposio internacional en Viena sobre el papel de esta técnica en el desarrollo de variedades de cultivos mejoradas, en particular el descubrimiento de genes que controlan rasgos importantes y la comprensión de las funciones y los mecanismos de acción de esos genes. Los participantes en el

simposio examinaron la aplicación de las mutaciones inducidas para hacer frente a desafíos como la rehabilitación biológica de tierras contaminadas, la mejora de los sistemas de producción de cultivos y la resistencia de los cultivos al cambio y la variabilidad del clima.

Gestión de suelos y aguas y nutrición de los cultivos

6. El nitrógeno y el fósforo son fitonutrientes esenciales para la producción de alimentos y fibras. Los países en desarrollo utilizan más de 55 millones de toneladas de fertilizantes nitrogenados, con un valor anual estimado de 16 000 millones de dólares. En 2008, el Organismo publicó el documento titulado *Guidelines on Nitrogen Management in Agricultural Systems* para ayudar a los Estados Miembros a mejorar la eficiencia en el uso de nitrógeno fertilizante y reducir al mínimo los efectos perjudiciales para el medio ambiente. La publicación describe cómo pueden utilizarse los trazadores isotópicos para aumentar la eficiencia general en el uso de nitrógeno, optimizar la fijación biológica de nitrógeno e impulsar la agricultura sostenible.

7. Para remediar las deficiencias de fosfato habituales en los suelos degradados, el Organismo, en asociación con el Centro Internacional de Fertilidad del Suelo y Desarrollo Agrícola, elaboró un sistema de apoyo a la toma de decisiones para el uso de las rocas fosfóricas (PRDSS) basado en la web como instrumento para que los agricultores y administradores de tierras determinaran los fertilizantes fosforosos adecuados que habría que utilizar para aumentar la productividad de los cultivos. Ese sistema se está utilizando como parte de un programa de gestión de la nutrición de los cultivos en Benin, Burkina Faso, Burundi, el Chad, Malí, la República Democrática del Congo, la República Unida de Tanzania, Rwanda, Senegal y Uganda.

Empleo de técnicas isotópicas para aumentar la productividad de los cultivos

8. Los países en desarrollo representan el 95% de la producción mundial de arroz y más del 40% de la producción mundial de trigo. Recientemente, la producción de esos cereales ha disminuido sobremanera debido a la sequía y a la falta de agua de riego. En consecuencia, la mejora de la eficiencia en el uso del agua se ha convertido en una prioridad para el cultivo de arroz y trigo en muchas partes del mundo. Mediante una red de actividades coordinadas de investigación en la que participan 12 Estados Miembros, el Organismo demostró la utilidad de la discriminación isotópica del carbono para evaluar el uso del agua en las plantas (Fig. 2), en particular, la capacidad para discriminar el carbono 13 del carbono 12 y su respectiva absorción del dióxido de carbono en la fotosíntesis. El éxito de ese PCI se tradujo, por un lado, en la incorporación de la técnica de discriminación isotópica del carbono en programas de mejora genética del trigo de China, la India y el Pakistán y, por otro, en el apoyo gubernamental a la capacitación de científicos y al suministro de espectrómetros de masas para la determinación de relaciones isotópicas a efectos de analizar el carbono 13 y el carbono 12. Cultivadores de arroz de Bangladesh y China y el Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz también están empleando esa técnica para evaluar los genotipos del arroz en función de su tolerancia a la salinidad. Dicha técnica promete contribuir a un ahorro importante de recursos que, de otro modo, se emplearían en procesos más lentos de evaluación o selección del arroz.



Fig. 2. Capacitación de becarios del Organismo en el empleo de la técnica de discriminación isotópica del carbono para evaluar los genotipos del trigo con miras a una mayor eficiencia en el uso del agua.

Técnicas de conservación de suelos para una gestión agrícola sostenible

9. A fin de mejorar las técnicas de conservación de suelos, el Organismo apoyó en 2008 una serie de actividades sobre el terreno en África, Asia y América Latina. Los radionucleidos procedentes de precipitaciones radiactivas (cesio 137 y berilio 7) y los isótopos estables (nitrógeno 15 y carbono 13) resultaron ser instrumentos fundamentales para cuantificar la eficacia de las medidas de conservación de suelos. El Organismo también apoyó a institutos nacionales de investigación en la utilización de radionucleidos procedentes de precipitaciones radiactivas, de isótopos estables (nitrógeno 15 y carbono 13) y de sondas neutrónicas que miden la humedad del suelo para seguir de cerca la redistribución del suelo (erosión y deposición), el carbono y el movimiento del agua y de nutrientes aplicando diversas técnicas de conservación de suelos en Argelia, la Argentina, Australia, Austria, Bangladesh, el Brasil, Chile, China, El Salvador, los Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, Filipinas, la India, Indonesia, Kenya, Madagascar, Malasia, Malí, Marruecos, México, Mongolia, Myanmar, el Pakistán, Polonia, el Reino Unido, Sri Lanka, Tailandia, Tayikistán, Turquía, Uganda, Uzbekistán y Viet Nam.

10. La agricultura de conservación, práctica agrícola que se sigue en aproximadamente 100 millones de hectáreas en todo el mundo, protege los suelos contra la erosión y mejora su fertilidad mediante la presencia permanente de residuos de cultivos y la rotación de cultivos. Además, la agricultura de conservación disminuye los gastos en energía mediante la reducción de los cultivos intensivos del suelo (laboreo). Los resultados preliminares obtenidos en 2008 de un PCI en el que participaron 12 institutos nacionales de investigación de la Argentina, Australia, el Brasil, Chile, la India, México, Marruecos, el Pakistán, Turquía y Uzbekistán indicaron que la agricultura de conservación mejora la fijación biológica de nitrógeno (medida mediante nitrógeno 15) hasta un 10–15% y aumenta el contenido de humedad del suelo hasta un 20–30% en tiempo de recolección (medido por sondas neutrónicas). La investigación también demostró el papel singular de las técnicas nucleares en la cuantificación de la utilidad de la agricultura de conservación (figura 3) para aumentar el secuestro de carbono en el suelo (utilizando carbono 13) y reducir las pérdidas de nitrógeno en el suelo (a la luz de los estudios del balance del nitrógeno 15). En comparación con el laboreo tradicional, la agricultura de conservación permitió retener una mayor cantidad de carbono orgánico en el suelo debido a una menor perturbación de éste. En las rotaciones de cultivos, comprendidas las legumbres de invierno, la agricultura de conservación permitió secuestrar hasta 17 mg de carbono por hectárea más que el laboreo tradicional en los suelos rojos tropicales de la región semiárida brasileña del Cerrado. Estudios basados en el carbono 13 indicaron que ese aumento del carbono en el suelo en 13 años de agricultura de conservación se debía principalmente a la restitución de materia

orgánica procedente de los residuos de cultivo. Se constató que el carbono orgánico del suelo procedente de la vegetación autóctona había disminuido considerablemente (un 11%) tras 13 años de laboreo tradicional.



Fig. 3. Cultivo de soja en el Brasil mediante prácticas agrícolas de conservación para incrementar el rendimiento del cultivo, mejorar la calidad del suelo y aumentar el secuestro de carbono en el suelo.

11. El hecho de depender excesivamente de los plaguicidas, junto con las pérdidas anteriores y posteriores a las cosechas debidas a la constante incidencia de las plagas, exige que se elaboren mejores métodos de lucha contra éstas. Entre esos métodos figuran tácticas biológicas y ecológicas, como la técnica de los insectos estériles (TIE) y controles biológicos conexos que pueden aplicarse como parte de un enfoque de manejo integrado de plagas (MIP) en zonas extensas.

12. El Organismo logró un gran avance en 2008 con el desarrollo de técnicas de cría de la mosca del olivo, *Bactrocera oleae*, plaga de efectos graves para los olivos, que se traduce en la posibilidad de emplear programas de TIE contra esa plaga. Se realizaron importantes mejoras en la racionalización de las técnicas de recolección de huevos y en la manipulación de huevos y larvas, lo que dio lugar a una mejora notable de la productividad de hembras de la mosca del olivo en laboratorios.

13. En 2008, el Organismo publicó 26 memorias científicas en revistas internacionales con comité de lectura integrado por científicos sobre el desarrollo de la TIE para hacer frente a las principales plagas de insectos.

14. Con apoyo de la FAO, el Organismo y otros asociados, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) trabaja en el desarrollo del componente de la TIE para integrarlo en otras tácticas de lucha contra la palomilla del nopal. En México, el establecimiento de una red eficiente de monitoreo de la palomilla del nopal permitió detectar brotes de esa plaga en la península de Yucatán. Las actividades intensivas de lucha, entre las que figuraba el envío de palomillas estériles de los Estados Unidos de América a esas zonas, consiguieron erradicar esos brotes a finales de 2008 (figura 4).

15. En apoyo de la iniciativa para la lucha contra la mosca tsetsé, de la Campaña panafricana de erradicación de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis, dirigida por la Unión Africana, el Organismo elaboró en 2008 un modelo matemático dinámico destinado a concebir estrategias de lucha y facilitar la adopción de decisiones diarias en la aplicación del MIP en zonas extensas. Este modelo innovador, que pueden utilizar de modo interactivo tanto técnicos como directores de programas que trabajan en programas operacionales de control de la mosca tsetsé, introduce por primera vez la modelización de la dispersión de los insectos y algunos modelos de la complejidad espacial.



Fig. 4. Hembra de la palomilla del nopal (fotografía por cortesía de J. Carpenter).

16. Para ayudar a los Estados Miembros africanos a controlar las especies de mosca tsetse de importancia económica, el Organismo transfirió la TIE a Etiopía (*Glossina pallidipes*), Mozambique, Sudáfrica (*G. austeni* y *G. brevipalpis*) y el Senegal (*G. palpalis gambiensis*). El proyecto del Senegal tiene por objeto erradicar la *G. p. gambiensis* de Niayes, una zona de alta densidad pecuaria situada al nordeste de Dakar. En la fase inicial del proyecto, se hizo hincapié en la capacitación, seguida de una fase de evaluación de la viabilidad.

17. Tras seis años de actividades de cooperación técnica del Organismo, Panamá declaró en 2008 la península de Azuero y la parte meridional de la provincia de Veraguas zonas libres de la mosca mediterránea de la fruta. Cuatro años de vigilancia sistemática confirmaron la erradicación de la mosca, con lo que la región reúne ahora los requisitos necesarios para exportar tomates, pimientos y papaya sin medidas de cuarentena. Además, este programa apoyó las actividades encaminadas a erradicar la mosca de la fruta de las Indias Occidentales (*Anastrepha obliqua*) de la zona. Se espera que este hecho estimule la ambición de la zona de convertirse en una de las zonas de América Central exportadora de frutas y hortalizas frescas más importantes.

18. Para apoyar el comercio internacional de productos básicos agrícolas, el Organismo contribuyó a la elaboración de normas internacionales para medidas fitosanitarias (NIMF) mediante la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (que tiene actualmente 180 Partes Contratantes). Tras amplios exámenes nacionales, la Comisión de Medidas Fitosanitarias aprobó en 2008 una norma sobre el *Establecimiento de áreas de baja prevalencia de plagas para moscas de la fruta (Tephritidae)* (NIMF N° 30, 2008). Además, el Organismo proporcionó conocimientos especializados al Grupo técnico sobre áreas libres de plagas y enfoques sistemáticos para las moscas de la fruta, que elaboró varios proyectos de NIMF en 2008.

19. En 2008, se publicó el documento titulado *Model Business Plan for a Sterile Insect Production Facility* con el fin de facilitar la participación del sector privado en la producción de insectos estériles en el marco de las actividades de lucha contra las plagas. Al mismo tiempo que proporciona una perspectiva internacional de cuestiones como los costos de capital iniciales y los gastos operacionales recurrentes de una instalación de producción de insectos estériles, el manual ofrece los instrumentos necesarios para evaluar la viabilidad de la construcción o la ampliación de una instalación de ese tipo.

20. El diagnóstico temprano, rápido y preciso de las enfermedades pecuarias transfronterizas y de las de carácter zoonótico siguiente teniendo en 2008 alta prioridad para los Estados Miembros. El Organismo apoyó los esfuerzos nacionales desplegados en esas esferas mediante la contratación de expertos, la organización de cursos regionales de capacitación y el establecimiento de proyectos coordinados de investigación sobre la

pleuroneumonía contagiosa bovina, la fiebre del valle del Rift y la peste de pequeños rumiantes. En la actualidad, las técnicas basadas en la amplificación del ácido nucleico para detectar y diferenciar el agente altamente patógeno H5N1, causante de la gripe aviar y de pandemias humanas, permiten efectuar un diagnóstico en un día frente a los métodos clásicos, que requieren una semana. La incapacidad de erradicar la gripe aviar en la campaña de 2008 puso de relieve las dificultades para encontrarla sobre el terreno, ya que suele darse en pollos criados por familias que representan el 70% de la carne de pollo en todo el mundo. En consecuencia, se confirmó una vez más que la capacidad para realizar ensayos rápidos es una gran ventaja, por lo que el Organismo está ayudando a la validación de esas tecnologías para su amplia utilización en los Estados Miembros en desarrollo.

Tecnologías genéticas en la cría de ganado

21. El ganado ovino y caprino se encuentra entre las especies pecuarias más importantes, especialmente en los países en desarrollo. No se ha aprovechado en su totalidad la diversidad genética de esas especies para aumentar los medios de subsistencia de las personas debido a la inexistencia de planes de cría organizados, entre otros factores clave. En 2008, el Organismo transfirió información y mejores prácticas sobre técnicas y metodologías de ADN nucleares y del ámbito nuclear a varios Estados Miembros. El Organismo creó, además, un banco en línea de repositorio genético sobre el ganado ovino para representar gráficamente la ubicación de las muestras en mapas de referencia de Google, así como una aplicación basada en Internet para que el Organismo estableciera enlace con los laboratorios de los Estados Miembros.

22. En un PCI sobre tecnologías genéticas en la cría de ganado: caracterización de recursos genéticos de pequeños rumiantes en Asia, se recopilaron los resultados del análisis de los genes responsables de los rasgos que caracterizan la producción de los pequeños rumiantes e información sobre los rasgos de esos animales (es decir, carne magra, leche de buena calidad, resistencia al calor, cabezas grandes) de unas 4 000 ovejas y cabras de 89 razas/poblaciones, al mismo tiempo que se genotipificaron casi 40 razas de cabras y ovejas mediante el empleo de 15 marcadores microsatelitales para encontrar rasgos de cría favorables. La recopilación de esos datos es importante para facilitar la selección de animales superiores con los que mejorar las razas autóctonas y adaptadas localmente, lo cual tiene un impacto directo en las explotaciones agropecuarias familiares.

Inseminación artificial

23. La inseminación artificial es la técnica que más se utiliza para la mejora genética y para aumentar la productividad del ganado. Está asociada a la mejora de la sanidad pecuaria, del registro de datos y de la alimentación del ganado en las explotaciones agropecuarias. Sin embargo, los trabajos de investigación en que se utilizaban datos de radioinmunoanálisis (RIA) de progesterona indicaron que el 45% de las inseminaciones están relacionadas con una mala gestión en la explotación, afectando así a la eficiencia de los programas de cría. En 2008, el Organismo apoyó la creación de laboratorios en casi 60 Estados Miembros para utilizar el RIA y el ensayo inmunoabsorbente por conjugados enzimáticos y desarrolló aplicaciones informáticas para resolver problemas de administración de explotaciones agropecuarias. Gracias a ello, se lograron intervalos más cortos, de tres a cuatro meses, entre partos y las tasas de concepción mejoraron hasta en un 20%.

24. En la esfera de la capacitación y la creación de capacidad, 53 científicos recibieron entre dos y cuatro meses de capacitación como becarios fuera de sus países. Además, 113 expertos en ganado asistieron a cursos de capacitación o reuniones científicas del Organismo.

25. La aprobación y la aplicación comercial de la irradiación de alimentos y productos básicos agrícolas sigue cobrando aceptación en todo el mundo, especialmente en lo que respecta a la lucha contra las plagas de insectos en cuarentena. Las actividades de investigación del Organismo contribuyeron a finalizar las normas de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF), que permite utilizar la irradiación como tratamiento fitosanitario (cuarentena).

26. Países como Chile, Colombia, Egipto, Ghana, Guatemala, la India, Indonesia, Jamaica, la Jamahiriya Árabe Libia, Malasia, México, Mongolia, Marruecos, Nigeria, el Perú, Sri Lanka, la República Árabe Siria y el Uruguay trabajaron con el Organismo en 2008 para evaluar la viabilidad del uso de la irradiación como tratamiento fitosanitario poscosecha seguro. La aceptación y la difusión de esta tecnología han quedado

demostradas en parte mediante la información contenida en las bases de datos del Organismo recientemente actualizadas y revisadas sobre autorizaciones e instalaciones de irradiación de alimentos, según la cual, en 2008, se había aprobado en más de 60 países la irradiación para tratar una cantidad estimada de 500 000 toneladas de diversos tipos de alimentos — como especias, granos, pollo, carne de vacuno, alimentos de origen marino, frutas y hortalizas — en aproximadamente 180 instalaciones de irradiación gamma de todo el mundo.

27. Como parte de sus esfuerzos por crear capacidad en los Estados Miembros en la esfera de la inocuidad de los alimentos, el Organismo finalizó un proyecto de cooperación técnica en Panamá sobre la elaboración y la transferencia de métodos de análisis de residuos de plaguicidas en que se emplean radiotrazadores de carbono 14. También ayudó a Chile a corregir las deficiencias de sus sistemas reglamentarios para responder a las objeciones de los auditores del Canadá, China, México, los Estados Unidos de América y la Unión Europea, manteniendo así abiertos los mercados de exportación chilenos.

28. Asimismo, el Organismo combinó investigación y creación de capacidad mediante un PCI sobre la elaboración de métodos analíticos integrados para evaluar la eficacia del uso de plaguicidas, y un proyecto regional de cooperación técnica sobre el fortalecimiento de la capacidad de laboratorio para evaluar la aplicación de buenas prácticas agrícolas en la producción de frutas y hortalizas en América Latina. Esta iniciativa ayudó a 15 países a elaborar y optimizar prácticas de producción eficaces, económicas, seguras y sostenibles ambientalmente de frutas y hortalizas, y de otros productos básicos agrícolas. En 2008, también se elaboraron y transfirieron a los Estados Miembros métodos analíticos para determinar los peligros resultantes del empleo de productos químicos, como los tripanocidas, fármacos antimicrobianos, promotores del crecimiento y plaguicidas en alimentos.

29. El Organismo impartió capacitación a más de 60 científicos y analistas en técnicas de radiotrazadores y procedimientos analíticos conexos en sus laboratorios de Seibersdorf o en laboratorios de los Estados Miembros. Además, se difundió ampliamente información sobre el papel de las técnicas nucleares y los laboratorios analíticos en los sistemas de inocuidad de los alimentos, por ejemplo, mediante una cumbre sobre la inocuidad de los alimentos celebrada en China, en la que participaron más de 50 científicos y reguladores gubernamentales de la inocuidad de los alimentos.

30. Entre las actividades de planificación de la respuesta a emergencias estuvo la participación del Organismo en una reunión del Comité Interinstitucional para la Intervención en caso de Accidentes Nucleares, celebrada en Londres en noviembre de 2008. El Organismo también se incorporó, junto con la FAO, el PNUMA y la OMS, a un grupo de las Naciones Unidas para responder a la petición de Mongolia de realizar investigaciones sobre el terreno en la esfera de la contaminación ambiental y de la cadena alimentaria, que afecta a la salud humana y a la sanidad pecuaria. Las conclusiones preliminares indicaron que existen varias causas posibles de los síntomas observados en seres humanos y animales, como la contaminación industrial del medio ambiente y de la cadena alimentaria y/o enfermedades pecuarias infecciosas. Se inició un proyecto de cooperación técnica de la FAO con fines de seguimiento.

Salud humana

Objetivo

Aumentar la capacidad de los Estados Miembros para responder a las necesidades relacionadas con la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de problemas de salud mediante el desarrollo y la aplicación de técnicas nucleares en un marco de garantía de la calidad.

Gestión de calidad en medicina nuclear

1. En 2008, el Organismo estableció directrices sobre la gestión de calidad en medicina nuclear con el fin de facilitar las autoevaluaciones y las verificaciones externas. Las *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación*, y la asistencia del Organismo en el ámbito de la medicina nuclear, requieren que los centros de medicina nuclear establezcan un programa exhaustivo de garantía de calidad en relación con las exposiciones médicas respaldado por verificaciones internas y externas. El objetivo de esas directrices es implantar una cultura de exámenes sistemáticos anuales del ámbito clínico. El Organismo probó estas directrices en el marco de un proyecto de cooperación técnica en **Eslovenia**. La Unión Europea de Médicos Especialistas/Consejo Europeo de Medicina Nuclear ha adoptado actualmente las autoevaluaciones de la gestión de calidad para certificar procesos de medicina nuclear en departamentos de medicina nuclear.

2. La calidad, inocuidad y eficacia de los radiofármacos son motivo de preocupación para un gran número de Estados, muchos de los cuales carecen de los medios necesarios para elaborar sus propias especificaciones en materia de calidad. A fin de abordar esta cuestión, el Organismo y la OMS validaron un nuevo capítulo de la *Farmacopea Internacional* sobre radiofármacos. La aprobación de este capítulo fue la culminación de cuatro años de colaboración entre el Organismo y la OMS, y es el resultado de exámenes largos y detallados por todos los interesados directos, entre ellos numerosos centros colaboradores de la OMS y laboratorios nacionales de control de calidad.

Creación de capacidad en radiooncología

3. Mediante su Directorio de centros de radioterapia (DIRAC) – única base de datos mundial que describe la capacidad actual para administrar radioterapia – el Organismo facilitó datos a la Red de la Unión Europea para la información sobre el cáncer. Además de ayudar a establecer una red de bases de datos, el Organismo facilitó a la Unión Europea indicadores actualizados y normalizados sobre la carga que supone el cáncer y la atención oncológica, garantizando así la disponibilidad sobre el cáncer en Europa por conducto de publicaciones tradicionales y medios electrónicos.

4. Un objetivo del programa de medicina radiológica del Organismo es mejorar las capacidades de los Estados Miembros para abordar problemas de salud importantes como el cáncer y las enfermedades cardiovasculares. Un medio para lograrlo es impartir enseñanzas y dar capacitación. Por ejemplo, en 2008 el Organismo y la Sociedad Europea de Radiología Terapéutica y Oncología llevaron a cabo un curso de capacitación piloto sobre las mejores prácticas en radiooncología. Grupos seleccionados de ocho países europeos recibieron instrucción sobre cómo crear sus propios cursos de formación de capacitadores destinados a tecnólogos de radioterapia en sus respectivos países.

5. La escasez de especialistas médicos para el tratamiento del cáncer en los países en desarrollo fue el motor de un nuevo curso de formación a distancia iniciado en 2008 titulado “Applied Sciences of Oncology” (<http://rpop.iaea.org/RPoP/RPoP/Content/index.htm>). Este curso, destinado a radiooncólogos, tecnólogos de radioterapia, físicos médicos y radiobiólogos puede seguirse de forma autónoma o con la asistencia de un tutor, y complementa la capacitación disponible en los países mediante programas educativos estructurados. Además, se publicó, dentro de la Colección de Cursos de Capacitación del Organismo, un nuevo programa de estudios para la capacitación de enfermeras en radiooncología con el fin de ayudar a los Estados Miembros a establecer programas de capacitación en este ámbito.

Garantía de calidad y metrología en medicina radiológica

6. El Organismo, que es consciente de que tanto los aspectos clínicos (diagnóstico, toma de decisiones sobre el tratamiento, indicaciones para el tratamiento y seguimiento) como los procedimientos relacionados con los aspectos físicos y técnicos del tratamiento de los pacientes deben ser objeto de un cuidadoso control y planificación para garantizar la inocuidad y la alta calidad de la radioterapia, publicó directrices en un documento titulado “*Setting up a Radiotherapy Programme: Clinical, Medical Physics, Radiation Protection and Safety Aspects*”. A modo de complemento, se publicaron otros dos documentos sobre la aplicación eficaz de modalidades de tratamiento avanzado, como la radioterapia conformada tridimensional y la radioterapia de intensidad modulada.

7. El Organismo también dio capacitación a unos 100 físicos médicos en el uso de estas tecnologías, principalmente por medio de talleres y cursos de cooperación técnica, así como de asociaciones con el CIFT, la Asociación Americana de Físicos en Medicina y la Federación Europea de Organizaciones de Física Médica.

8. Las actividades coordinadas de investigación sobre mediciones de la radiactividad en relación con las aplicaciones de la medicina nuclear finalizaron en 2008 y se espera que den lugar a mejoras en la exactitud con que se determinan los radiofármacos antes de su administración a los pacientes. Esto es particularmente importante para la medicina nuclear terapéutica, para la que se utilizan fuentes no selladas con niveles de actividad relativamente altos a fin de tratar enfermedades, más que de diagnosticarlas.

9. En el marco de su servicio del Grupo de garantía de calidad en radiooncología (QUATRO), el Organismo aplicó una metodología para realizar verificaciones exhaustivas de las prácticas de radioterapia en 25 Estados Miembros en Asia, Europa y América Latina, principalmente por conducto de proyectos de cooperación técnica. El Organismo comunicó a los hospitales sometidos a verificación sus recomendaciones de mejora en el tratamiento de radioterapia.

10. Se formuló un programa similar de verificación clínica externa en el ámbito de la radiología de diagnóstico. En 2008 se realizaron dos verificaciones piloto, denominadas “Verificación de la garantía de calidad para la mejora y el aprendizaje en materia de radiología de diagnóstico” (QUAADRIL), aplicando las nuevas directrices. Este proceso de verificación examina toda la gama clínica de actividades en instalaciones de radiología de diagnóstico facilitando un marco para una investigación estructurada, una descripción de normas aceptables y un formato para documentar la situación del emplazamiento verificado. En otras actividades conexas, se realizó una auditoría aplicando QUAADRIL por medio de un proyecto de cooperación técnica en un departamento de radiología en Bosnia y Herzegovina. El objetivo era evaluar la calidad de las prácticas de este departamento y los resultados generales en radiología de diagnóstico, así como las interacciones con proveedores de servicios externos.

11. El Servicio postal OIEA/OMS de verificación de la calidad de las dosis por dosimetría termoluminiscente (TLD) se centra en facilitar verificaciones de la calidad de las dosis a usuarios finales que a menudo carecen de otros medios para verificar la potencia de sus fuentes de radiación. El servicio ofrece garantía de calidad para profesionales de la salud y pacientes, y su objetivo es mejorar la calidad del tratamiento. En 2008, el servicio comprobó la calibración de 458 haces clínicos que se usan en el tratamiento de pacientes con cáncer en hospitales de los Estados Miembros. Se determinaron y resolvieron 25 discrepancias.

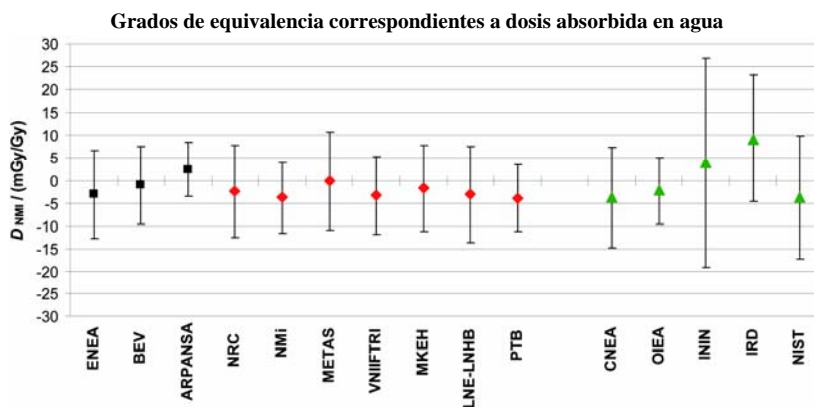


Fig. 1. Comparación dosimétrica internacional en la que se muestran el grado de equivalencia entre las normas nacionales de dosimetría (eje x) respecto del valor de referencia de la BIPM (eje y). (Los cuadros negros indican que los resultados tienen más de 10 años.)

12. Las normas dosimétricas del Organismo se han utilizado para calibrar 20 patrones nacionales de los Estados Miembros, estableciendo un vínculo entre sus mediciones y el sistema internacional de medición (Fig. 1). Una vez establecidos, estos patrones se utilizan en laboratorios nacionales de dosimetría para calibrar instrumentos empleados en radioterapia, radiología de diagnóstico y dosimetría en protección radiológica. Las comparaciones dosimétricas internacionales, publicadas en 2008 por la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM), investigaron el grado de equivalencia de patrones dosimétricos reconocidos internacionalmente y confirmaron la calidad de los patrones dosimétricos del Organismo.

Técnicas de isótopos estables para mejorar la nutrición y hacer frente a las enfermedades transmisibles

13. En 2008 se intensificó la colaboración del Organismo con la OMS y otros asociados mediante la organización de reuniones conjuntas sobre esferas prioritarias del ámbito de la nutrición, incluido el VIH/SIDA. Se celebró en Burkina Faso una reunión regional de consulta, patrocinada conjuntamente por la OMS, los Institutos Nacionales de la Salud de los Estados Unidos, el Organismo y otros asociados, para 20 países africanos de habla francesa. La reunión se destacó por ser la primera vez que el Organismo participa en la organización de una reunión regional sobre este tema y, como resultado de ella, se formularon recomendaciones para integrar la nutrición en una respuesta cabal al VIH/SIDA en los países africanos.

14. En el marco de la colaboración con HarvestPlus (un programa del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GICAI)) en 2008 se realizaron actividades de investigación sobre la biofortificación como estrategia para mejorar la nutrición con micronutrientes para lactantes y niños pequeños. En una reunión técnica conjunta, organizada con el fin de examinar los progresos realizados en la esfera del fitomejoramiento para mejorar la calidad nutricional de los alimentos básicos en los países en desarrollo, se llegó a la conclusión de que se habían alcanzado grandes logros para establecer la biofortificación como una de las estrategias sostenibles más importantes de lucha contra la malnutrición por carencia de micronutrientes, conocida también como el “hambre oculta” (Fig. 2).

15. Nuevas actividades de investigación, así como el apoyo del Organismo al Grupo Internacional de Tareas sobre malnutrición (IMTF), son indicadores destacados de la mayor atención que el Organismo presta al problema de la malnutrición aguda severa en los niños. Como miembro del consejo de gobernadores del IMTF, el Organismo colaboró con la Asociación Internacional de Pediatría, la Unión Internacional de Ciencias de la Nutrición, el UNICEF y la OMS para dirigir y orientar este grupo interinstitucional de asesoramiento y defensa. Una de las primeras actividades principales de la IMTF fue la puesta en funcionamiento de un sitio web en 2008 para intercambiar ideas y experiencia en relación con la gestión de la malnutrición aguda.



Fig. 2. Gracias a un estudio en Bangladesh se están evaluando las consecuencias derivadas de sustituir los boniatos blancos por boniatos amarillos con alto contenido de carotenoides provitamina A (boniatos biofortificados) para combatir la deficiencia de la vitamina A (fotografía cedida por K. Jamil, Centro de Investigaciones sobre la Salud y la Población, Dhaka, Bangladesh).

16. En la esfera de las enfermedades transmisibles, las actividades realizadas en el marco de proyectos del Organismo validaron nuevos instrumentos de diagnóstico para programas nacionales de control y vigilancia de enfermedades. El objetivo es contrarrestar la propagación de cepas farmacorresistentes de patógenos importantes desde el punto de vista epidemiológico, y ayudar a integrar esos instrumentos en los protocolos de programas nacionales de control de la malaria y la tuberculosis.

17. Los proyectos de cooperación técnica del Organismo contribuyeron a mejorar instalaciones de laboratorio, crear capacidad y establecer o fortalecer la capacidad molecular en Burkina Faso, Camerún, Etiopía, Ghana, Kenya, Madagascar, Malí, Nigeria, República Unida de Tanzania, Sudáfrica, Sudán, Uganda y Zambia. Estas técnicas moleculares fueron esenciales para determinar y controlar brotes de tuberculosis resistente a los medicamentos múltiples, así como para detectar y vigilar las nuevas cepas de este tipo de tuberculosis. Los resultados de los estudios se utilizaron en políticas y estrategias nacionales de lucha contra la malaria.

Programa de acción para la terapia contra el cáncer (PACT)

18. En 2008, el Organismo siguió estableciendo asociaciones por conducto del PACT con destacados organismos y organizaciones de lucha contra el cáncer. A este respecto, durante el año se ultimó un acuerdo con la OMS relativo a un programa conjunto de lucha contra el cáncer. También se concertaron “disposiciones prácticas” con el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC), el Program for Appropriate Technology in Health (PATH) y la Organización de institutos europeos contra el cáncer - Agrupación europea de interés económico. Se iniciaron las negociaciones para concertar otros tres acuerdos de asociación con la Fundación Lance Armstrong, la Alliance for Cervical Cancer Prevention y Best Medical International.

19. El Organismo avanzó considerablemente en la construcción de sitios modelo de demostración del PACT en Albania, Nicaragua, República Unida de Tanzania, Sri Lanka, Viet Nam y Yemen. Por ejemplo, se instalaron máquinas de radioterapia en Nicaragua y la República Unida de Tanzania y, en el marco de un acuerdo tripartito concertado en 2008, la India suministrará una máquina de teleterapia “Bhabhatron” a Viet Nam. Además, para finales de 2008, el PACT había recibido solicitudes de 60 Estados Miembros para realizar exámenes de las misiones integradas del PACT desde su creación en 2006.

20. Más de 20 Estados Miembros ofrecieron los servicios de sus institutos nacionales del cáncer, centros del cáncer y hospitales como recursos de capacitación para iniciativas del programa PACT en 2008. Por ejemplo, el Centro Memorial Tata y el Centro Bhabha de Investigaciones Atómicas en la India concibieron un programa de capacitación exhaustivo que ofrecía becas en radiooncología y física médica, con oportunidades de capacitación práctica, para profesionales de la salud de países con sitios modelo de demostración y de África. Además, con fondos del Fondo Nobel del OIEA para el Control del Cáncer y la Nutrición, el PACT ayudó a dar capacitación a 20 participantes de África y América Latina en procedimientos de garantía de calidad en radioterapia en el Laboratorio Nacional de Argonne, en los Estados Unidos de América.

21. Con apoyo en especie por valor de más de 250 000 dólares del Instituto Nacional del Cáncer (NCI) de los Estados Unidos, 22 profesionales de la salud procedentes de Estados Miembros con ingresos bajos y medios, incluidos 12 de sitios modelo de demostración del PACT, completaron el programa de estudios del curso de verano del NCI sobre prevención del cáncer en los Estados Unidos de América. El Organismo también respaldó la participación de siete personas de países que tienen sitios modelo de demostración en un curso de capacitación en Francia sobre registro del cáncer y epidemiología organizado por el CIIC; y tres profesionales de la salud de Tanzania recibieron becas de física médica para estudiar en Sudáfrica. Por último, con recursos movilizados por el PACT, el Organismo ayudó a dar capacitación a más de 70 profesionales de la salud a fin de reforzar la capacidad de lucha contra el cáncer y radioterapia en varios países en desarrollo.

22. Poniendo punto final a dos años de esfuerzos del Organismo, el Fondo OPEP para el Desarrollo Internacional y el Banco Árabe para el Desarrollo Económico de África confirmaron en 2008 créditos a largo plazo por valor de 13,5 millones de dólares destinados a fortalecer el programa nacional de Ghana de lucha contra el cáncer. Además, el personal de contraparte de sitios modelo de demostración de Viet Nam consideró que gracias a las iniciativas del PACT, Australia y Austria facilitaron apoyo bilateral para dar capacitación a hasta 30 profesionales y suministraron hasta seis máquinas de radioterapia. En diciembre de 2008, SAR el Príncipe Alberto II de Mónaco ofreció una cena de gala en Montecarlo con el fin de generar apoyo para las actividades del PACT.

Recursos hídricos

Objetivo

Habilitar a los Estados Miembros para el aprovechamiento y la gestión sostenibles de sus recursos hídricos mediante la utilización de tecnología isotópica.

Fomento de la sensibilización respecto de las cuestiones asociadas a los recursos hídricos y mejora de la difusión de la información isotópica

1. En 2008 el Organismo realizó esfuerzos especiales para difundir los resultados de su labor en la esfera de los recursos hídricos al público y los expertos de los Estados Miembros. Por ejemplo, proyectó una película titulada “*En busca del agua*” en la Exposición Internacional “Agua y Desarrollo Sostenible” (EXPO 2008), celebrada en Zaragoza (España). La película, que también puede obtenerse en <http://www.iaea.org/NewsCenter/Multimedia/Videos/Isotopehydrology/index.html>, expone los retos que plantea la gestión de los recursos hídricos y presenta el tema de la hidrología isotópica de manera comprensible tanto para científicos como legos. Más de 15 000 personas visitaron la exposición del Organismo en Zaragoza, en la que se instalaron pantallas de visualización y se mostraron carteles y otro tipo de información.

2. El Organismo coauspició una conferencia internacional en Kampala (Uganda) sobre las aguas subterráneas y el clima en África. La contribución del Organismo ayudó a dilucidar el uso de los isótopos para conocer los efectos del cambio climático en la recarga de aguas subterráneas. La conferencia fue la primera en analizar la función de las aguas subterráneas en la mejora de la subsistencia en África en condiciones de rápido desarrollo y cambio climático (Figura 1). El principal resultado de la conferencia fue la creación de una guía para los responsables de la formulación de políticas sobre cómo adaptarse a los impactos del cambio climático en los recursos hídricos. Además, la conferencia recalcó la necesidad de fomentar la cooperación regional en la evaluación de los recursos hídricos.



Fig. 1. Se prevé que el acceso a los recursos de agua dulce se vea afectado por el cambio climático en muchas zonas. Las técnicas isotópicas pueden utilizarse para la localización geográfica de los recursos hídricos y la evaluación de su sostenibilidad.

3. El Organismo publicó dos documentos técnicos con los resultados de proyectos finalizados en 2008. En el primero se destacan los resultados de estudios de países de América Latina realizados en el marco de proyectos regionales de cooperación técnica y se describe la aplicación de los métodos isotópicos para caracterizar sistemas hidrológicos y mejores decisiones sobre la gestión del agua. En el segundo, relativo a la caracterización de la descarga submarina de aguas subterráneas (SGD) en zonas costeras, se señalan los resultados de un PCI ejecutado conjuntamente con los IAEA-MEL que concluyó en 2008. Entre las principales conclusiones cabe

mencionar las siguientes: los métodos isotópicos resultan eficaces para determinar la SGD y cuantificar las tasas de descarga. Aunque la SGD no se considera importante a escala mundial, ésta puede ser un componente de envergadura a escala regional y una importante ruta para la contaminación costera procedente de actividades terrestres.

4. Los resultados del análisis de datos posterior a un estudio isotópico (con isótopos radón-222, tritio, oxígeno estable, hidrógeno y nitrógeno) del río Danubio, realizado en colaboración con la Comisión Internacional para la Protección del Río Danubio, fueron publicados en 2008 en el *Informe científico final del Estudio conjunto 2 del Danubio*. Además de servir como base de referencia para monitorizar el impacto del cambio climático en la hidrología fluvial, los datos isotópicos revelan que: pueden determinarse las zonas de aportaciones de aguas subterráneas a los ríos; b) la contaminación por nitratos procede fundamentalmente de materia orgánica natural en el suelo y de desechos antropógenos más que de nitrógeno atmosférico y fertilizantes; y c) la mezcla de aguas tributarias en el canal principal del Danubio puede ser relativamente lenta y producirse en una distancia de varios kilómetros. Estos resultados afianzaron el conocimiento de la hidrología isotópica y de las fuentes de nutrientes, y contribuyeron a una cooperación más eficaz encaminada a satisfacer los objetivos de la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea.

Fortalecimiento de la capacidad y fomento de las aplicaciones de la hidrología isotópica

5. Los fondos disponibles para los proyectos de recursos hídricos del Fondo de Cooperación Técnica ascendieron a más de 8,7 millones de dólares en 2008. Con estos fondos el Organismo apoyó más de 80 proyectos de cooperación técnica activos en África, Asia, Europa y la América Latina destinados a mejorar la gestión de las aguas subterráneas y las aguas superficiales y hacer frente a las cuestiones de la contaminación. Por ejemplo, el Organismo concluyó un proyecto de cooperación técnica encaminado a caracterizar la hidrología del acuífero Guaraní, que compartieron la Argentina, el Brasil, el Paraguay y el Uruguay, en cooperación con el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, el Banco Mundial y la Organización de los Estados Americanos. Los copartícipes en este proyecto recopilaron nueva información sobre el origen y el movimiento de las aguas subterráneas en este amplio sistema acuífero utilizando datos isotópicos y geoquímicos. Esta información propició la construcción de una mejor base de datos para elaborar modelos del sistema acuífero de modo que puedan adoptarse políticas compartidas apropiadas para la gestión de recursos.

6. Un componente importante del programa de cooperación técnica del Organismo es la capacitación y la creación de capacidad en los Estados Miembros en desarrollo. Por ejemplo, en 2008 el Organismo organizó un curso regional de capacitación sobre hidrología isotópica para personal de contraparte de países francófonos de África, en Rabat (Marruecos). Otro curso regional avanzado, celebrado en Budapest, sobre la aplicación de técnicas isotópicas, en cooperación con el Instituto de Investigaciones sobre la Gestión de los Recursos Hídricos y el Centro de Investigaciones para el Desarrollo de los Recursos Hídricos de Hungría, impartió capacitación a participantes de países del sudeste de Europa en hidrología isotópica y elaboración de modelos de flujo y transporte de aguas subterráneas.



Fig. 2. Se espera que la disponibilidad de datos isotópicos mejore el uso ordinario de los analizadores isotópicos basados en rayos láser, que son más económicos y fáciles de utilizar que los espectrómetros de masas tradicionales.

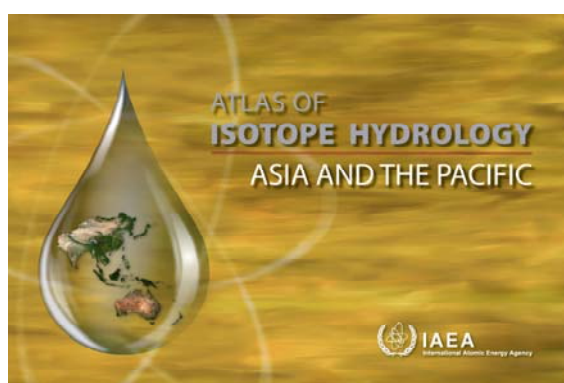
7. El Organismo finalizó un PCI sobre la aplicación de los isótopos al estudio de la dinámica del agua y el ciclo del carbono en la atmósfera. Nueve países participaron en la toma de más de 10 000 muestras de humedad atmosférica y agua vegetal en 51 sitios sobre el terreno. Los resultados ayudaron a promover el conocimiento de los procesos del ciclo del agua y el carbono, en particular para cuantificar los flujos de carbono y de evaporación provenientes de superficies terrestres. La cuantificación de estos flujos sirve de medio para validar los modelos generales de circulación utilizados para simular el impacto del cambio climático en el ciclo del agua.

8. El Organismo alcanzó un hito en la creación de capacidad en los Estados Miembros para el análisis isotópico de muestras hidrológicas. Once Estados Miembros¹ recibieron un instrumento de rayos láser que el Organismo comprobó y adaptó en un proyecto de cooperación técnica (Fig. 2). Los instrumentos, que ahora están operativos, fueron instalados por funcionarios de contraparte que recibieron antes capacitación directa en su instalación y funcionamiento.

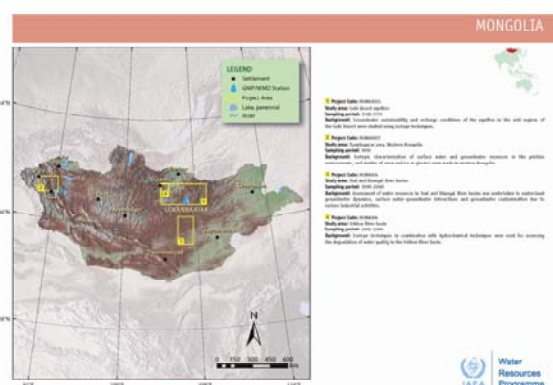
9. La Red de Análisis de Hidrología Isotópica del OIEA (IHAN) que presta apoyo a las necesidades analíticas de los proyectos de cooperación técnica, los PCI y las redes isotópicas mundiales, fue ampliada con nuevos laboratorios de México y Viet Nam.

NUEVO ATLAS DE HIDROLOGÍA ISOTÓPICA - MEJORA DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LOS ESTADOS MIEMBROS

El acceso a los datos isotópicos ambientales resulta fundamental para ampliar la aplicación de los métodos isotópicos y mejorar la gestión de los recursos hídricos. La publicación en 2008 del *Atlas of Isotope Hydrology — Asia and the Pacific* tuvo lugar después de la publicación en 2007 de un atlas dedicado a África y es una importante iniciativa para poner a disposición de los Estados Miembros los datos isotópicos existentes. Estos datos fueron compilados de 105 proyectos del Organismo en 16 países de Asia y el Pacífico para elaborar el atlas. Se reunieron casi 16 000 registros isotópicos de proyectos de cooperación técnica y PCI ejecutados entre 1973 y 2007. El atlas contiene un mapa de elevación digital para cada uno de los países de la región en que se señalan zonas de proyectos, masas de agua principales y la ubicación de las estaciones de la Red Mundial sobre Isótopos en las Precipitaciones (GNIP) del Organismo. En las páginas de resumen de cada proyecto se incluye un mapa de alta resolución de la zona de estudio en que figuran los tipos de muestras y lugares, así como cuadros y gráficos de datos isotópicos. La información isotópica presentada en el atlas es una valiosa referencia para científicos, especialistas y formuladores de políticas que participan en la esfera de la hidrología y puede descargarse de <http://www.iaea.org/water>.



Cubierta del atlas



Ejemplo de una página del atlas dedicada a un proyecto

¹ Albania, Argentina, Croacia, Etiopía, Líbano, México, Tailandia, Túnez, Uganda, Venezuela y Viet Nam.

Medio ambiente

Objetivo

Ampliar la capacidad de los Estados Miembros para comprender la dinámica ambiental e identificar y mitigar, utilizando técnicas nucleares, los problemas ambientales marinos y terrestres causados por los contaminantes radiactivos y no radiactivos.

Medios marinos costeros y sostenibilidad de la pesca y la biodiversidad

1. Existe una creciente preocupación sobre los probables efectos que puedan tener en los océanos el cambio climático y los niveles cada vez mayores de contaminantes y dióxido de carbono, así como sobre el posible impacto de esos cambios en la sostenibilidad de la pesca y en la biodiversidad. En 2008, los OIEA-MEL concluyeron una serie de estudios experimentales con radiotrazadores sobre el impacto potencial de la acidificación de los océanos sobre los procesos biológicos de tres especies de peces y marisco con valor comercial. Besugos, lubinas y sepias se expusieron a radiotrazadores para evaluar la incorporación de oligoelementos como el cadmio y el zinc, que están presentes habitualmente en los ecosistemas marinos, a los tejidos de estas especies. Los estudios indican que los niveles de estos contaminantes podrían aumentar en el futuro debido a una combinación de factores, como la expansión de la industria y el mayor uso de la energía nucleoelectrónica para mitigar las emisiones de carbono. Las tres especies tienen creciente importancia para la pesca comercial, dado el marcado descenso de las capturas de peces en los últimos años.

2. Los parámetros experimentales utilizados en los estudios se basaron en hipótesis de los niveles de pH del agua de mar obtenidas a partir de diversos modelos de futuras emisiones de carbono desarrollados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Los estudios realizados con huevas y larvas de besugo y sepia demostraron las consecuencias, tanto morfológicas como fisiológicas, de la acidificación de los océanos, así como el aumento de la acumulación de algunos contaminantes metálicos, e indicaron la existencia de efectos negativos para la viabilidad potencial o las tasas de incremento de las especies con valor comercial (Figura 1). Los datos de este tipo permiten calcular el valor monetario de los costos de las emisiones de dióxido de carbono y aplicarlos en la evaluación de las políticas en el contexto de las industrias pesquera y de la acuicultura.



Fig. 1. Sistema experimental utilizado en los OIEA-MEL para evaluar los efectos de la exposición de peces y mariscos con valor comercial a agua de mar con los niveles de pH más bajos que predicen los modelos del cambio climático.

3. En África, en el marco de la segunda fase de un proyecto de cooperación técnica sobre ordenación de zonas costeras, el Organismo prestó apoyo a Angola, Kenya, Mauricio, Namibia y Sudáfrica para aplicar

técnicas isotópicas en los programas nacionales de vigilancia del fitoplancton a fin de abordar las consecuencias negativas para la salud y el medio ambiente de las floraciones de algas nocivas. En colaboración con la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), el Organismo impartió a los Estados Miembros participantes capacitación sobre el uso del ensayo de unión receptor-ligando para la cuantificación de toxinas y sobre la identificación de algas tóxicas. El objetivo era dotar a esos países de mayores conocimientos especializados que les permitan contribuir al desarrollo y la gestión sostenibles del medio costero marino.

4. En América Latina, un proyecto de cooperación técnica del Organismo sobre la utilización de técnicas nucleares para abordar problemas de ordenación de zonas costeras en el Caribe fomentó la colaboración entre 12 Estados Miembros de la región y con la Dependencia de Coordinación Regional del Caribe del PNUMA, así como con España, Francia e Italia. En 2008 se tomaron muestras de las zonas costeras de los Estados Miembros participantes y se inició un proyecto regional para estudiar las floraciones de algas nocivas en ellas. También se determinaron los posibles lugares y las contrapartes que podrían participar en un estudio de la descarga submarina de aguas subterráneas.

La Declaración de Mónaco

5. En 2008, el Organismo facilitó la firma de la Declaración de Mónaco por más de 150 especialistas marinos internacionales. En la Declaración se expresa preocupación por los rápidos cambios habidos recientemente en la química de los océanos y ante la posibilidad de que, en unos decenios, esos cambios afecten gravemente a los organismos marinos, las cadenas alimentarias, la biodiversidad y la pesca. En la Declaración, los científicos instaron a los responsables de la formulación de políticas a poner en marcha iniciativas encaminadas a:

- Mejorar la comprensión de las consecuencias de la acidificación de los océanos, fomentando a tal fin la investigación en este campo incipiente;
- Tejer vínculos entre economistas y científicos para evaluar el impacto socioeconómico de la acidificación de los océanos y los costos presumibles de la inacción;
- Mejorar la comunicación entre los responsables de la formulación de políticas y los científicos, para que las políticas nuevas se basen en las conclusiones actuales y los estudios científicos aborden cuestiones derivadas de las políticas;
- Evitar que la acidificación de los océanos cause daños graves, elaborando para ello planes orientados a reducir rápida y drásticamente las emisiones.

Análisis rápido de radionucleidos en muestras ambientales

6. En el marco de su programa sobre los procedimientos recomendados para el análisis rápido de radionucleidos en muestras ambientales, el Organismo desarrolló, probó y validó métodos para determinar la presencia de polonio 210, plomo 210 e isótopos de plutonio. Dentro de estas actividades se desarrolló, en cooperación con el Instituto de Seguridad Nuclear de Corea, un sistema de separación automatizada de radionucleidos para la realización de análisis radioquímicos.

Red ALMERA

7. En 2008 se unieron a la red de laboratorios analíticos para mediciones de la radiactividad en el medio ambiente (ALMERA) - que coordina el Organismo - 11 nuevos laboratorios, con lo que el número total de miembros asciende a 117, pertenecientes a 72 Estados Miembros. El Organismo siguió organizando ensayos de aptitud periódicos para los miembros de la red con miras a ayudarlos a mejorar sus resultados analíticos. En 2008 se llevó a cabo una comparación entre los resultados obtenidos en los ensayos de aptitud de 2006 y 2007, la cual mostró una mejora significativa en la precisión de los resultados de la presencia de plomo 210 (Figura 2) y cadmio 107 en muestras ambientales notificados por los laboratorios participantes.

8. Para facilitar la integración regional de la red ALMERA, en octubre de 2008 se celebró en Río de Janeiro la quinta reunión de la red. La institución anfitriona — el Instituto de Radioprotección y Dosimetría, de la Comisión Nacional de Energía Nuclear del Brasil — fue designada centro de coordinación de ALMERA para las

regiones de América del Norte y América Latina durante el período 2009–2013. El Instituto de Seguridad Nuclear de Corea fue designado centro de coordinación para la región de Asia y el Pacífico.

Comunicación con el público en la industria de la extracción de uranio

9. Una política de comunicación bien concebida, que responda eficazmente a las preocupaciones del público respecto de las cuestiones ambientales relacionadas con la extracción de uranio, es una parte esencial de las buenas prácticas operacionales de la industria y extraordinariamente útil para los reguladores. En 2008 se publicó un informe titulado *Communication Strategies in Uranium Mining*. El informe, redactado por expertos en comunicación convocados por el Organismo para considerar las mejores prácticas, proporciona orientaciones sobre la participación de los interesados directos y la elaboración de un plan de comunicación, así como sobre los temas más importantes desde el punto de vista de la comunicación que pueden surgir durante el ciclo de vida de una mina, incluida la rehabilitación de emplazamientos.

Transferencia de radionucleidos en entornos terrestres y de agua dulce

10. Los modelos de transferencia de radionucleidos se utilizan ampliamente para evaluar el impacto radiológico de las emisiones deliberadas o accidentales de radionucleidos al medio ambiente. La actual publicación del Organismo sobre esta materia, que lleva por título *Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Temperate Environments* (Colección de Informes Técnicos N° 364), se publicó en 1994; desde entonces se ha reunido una considerable cantidad de datos sobre la transferencia de radionucleidos, en particular a raíz de los estudios realizados tras el accidente de Chernóbil en 1986. Como resultado del examen de estos datos y modelos, en 2008 se prepararon dos nuevas publicaciones. La titulada *Quantification of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments for Radiological Assessments* contiene la recopilación íntegra de los datos examinados y los métodos empleados para obtener los valores de los datos tabulados; por su parte, la versión actualizada de *Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Temperate Environments* contiene resúmenes de los valores de los parámetros presentados en un formato fácilmente accesible para facilitar su uso por los creadores de modelos y los reguladores.

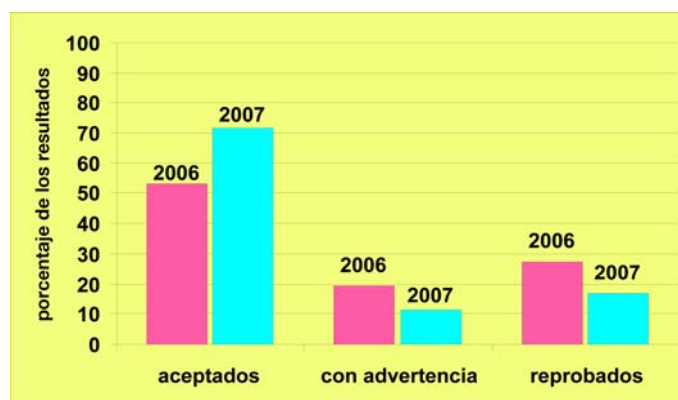


FIG. 2. Mejora de la exactitud de los resultados analíticos para determinar la presencia de plomo 210 en muestras ambientales analizadas en los laboratorios que participaron en los ensayos de aptitud de la red ALMERA realizados en 2006 y 2007.

Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación

Objetivo

Contribuir a la creación de un mejor sistema de atención de salud y al desarrollo industrial seguro y no contaminante en los Estados Miembros utilizando la tecnología radioisotópica y de la radiación, y a fortalecer la capacidad nacional para elaborar productos radioisotópicos y utilizar la tecnología de la radiación para el desarrollo socioeconómico.

Radioisótopos y radiofármacos

1. Sigue creciendo la demanda de emisores de positrones para la realización de estudios de diagnóstico en los países en desarrollo, en particular de la ^{18}F -fluorodesoxiglucosa (FDG) para estudios con tomografía por emisión de positrones (PET)/tomografía computarizada (TC) en pacientes con cáncer.

2. Para ayudar a los Estados Miembros a crear y/o fortalecer la capacidad nacional, en 2008 el Organismo editó la primera publicación de una colección sobre radionucleidos producidos en el ciclotrón que abarca los principios y las prácticas (Colección de Informes Técnicos No. 465). Esta colección se ha concebido como referencia para profesionales y reguladores, así como material para emplear en la enseñanza y la capacitación de personal de cómo llevar a cabo actividades sostenibles, eficaces y seguras. En el marco de trabajos conexos, el Organismo organizó un taller sobre el establecimiento de una instalación de ciclotrón para la producción de radiofármacos y la aplicación de las buenas prácticas de manufactura en Tailandia dentro de un proyecto regional de cooperación técnica.

3. En respuesta a la creciente demanda de apoyo para la creación de instalaciones de ciclotrón y de producción de radiofármacos PET, el Organismo ha ayudado a más de 15 países por medio de proyectos de cooperación técnica. Por ejemplo, en 2008 un proyecto facilitó la instalación de un ciclotrón de 16,5 MeV en Belo Horizonte (Brasil), donde se está produciendo FDG para utilizar en el diagnóstico de cáncer. En Recife, en el nordeste de Brasil, se está instalando otro ciclotrón.

4. También está aumentando la aplicación de radioisótopos a la terapia en medicina nuclear, con un mayor uso de isótopos emisores beta como el itrio 90 y el lutecio 177. La creación de un módulo automatizado para la separación electroquímica del itrio 90 a partir del estroncio 90, demostrada mediante un PCI concluido recientemente, será asumida por una empresa especializada en equipos de procesamiento de isótopos. Esto permitirá que muchos Estados Miembros tengan acceso a suministros regulares de itrio 90. La labor del Organismo en este ámbito recibió el reconocimiento de los expertos en la materia, incluido el Profesor H.N. Wagner, Jr., quien dijo:

“Los nuevos generadores Sr 90/Y 90 para aplicaciones radioterapéuticas, creados con fondos del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) en asociación con investigadores [...] tienen un funcionamiento sencillo y se pueden ampliar y automatizar. Este tipo de labor beneficiosa y en colaboración es un ejemplo de lo que el OIEA sigue haciendo para el campo de la medicina nuclear, concretamente en los países en desarrollo” (*Journal of Nuclear Medicine*, agosto de 2008, págs. 15N-34N).

5. Con el fin de ofrecer las actualizaciones pertinentes sobre los productos de tecnecio $^{99\text{m}}$, ampliamente utilizados en el diagnóstico por imágenes, el Organismo publicó el documento titulado *Technetium-99m Radiopharmaceuticals: Manufacture of Kits* (Colección de Informes Técnicos No. 466). La publicación expone en detalle la preparación y el ensayo de los juegos de radiofármacos de tecnecio $^{99\text{m}}$ y pretende ser una referencia para profesionales avezados y bisoños en este campo.

Tecnología de tratamiento por irradiación

6. Los compuestos orgánicos volátiles (COV) y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HPA) son contaminantes que se emiten en diferentes procesos -principalmente de combustión- como, por ejemplo, en las industrias energética, química y metalúrgica, y como resultado de la incineración de desechos municipales. Un PCI que finalizó en 2008 demostró que la tecnología de haces de electrones es una técnica prometedora para reducir las concentraciones de COV y HPA en los gases de combustión. El Organismo, en cooperación con la ONUDI, organizó un curso de capacitación para la región de Europa con el fin de difundir la tecnología de tratamiento de gases de combustión por haces de electrones. La capacitación se centró en la realización de estudios de viabilidad sobre la tecnología mencionada aplicada a las calderas alimentadas con carbón del tamaño de uso más corriente en esta región.

7. Para demostrar el uso de la síntesis, la modificación y la caracterización de materiales avanzados con ayuda de radiación por medio del control nanométrico de sus propiedades, en 2008 el Organismo inició un nuevo PCI centrado en las posibles aplicaciones biomédicas de esta tecnología. Concretamente, este PCI investigará la aplicación de metodologías radiolíticas a la síntesis de nanopartículas y membranas nanoporosas. En el marco de otras actividades conexas, el Organismo publicó tres monografías sobre técnicas de tratamiento por irradiación, entre ellas la titulada *Trends in Radiation Sterilization of Health Care Products*, donde se detallan las novedades en este campo y se facilita amplia información sobre los aspectos prácticos de la radioesterilización.

Aplicaciones industriales de los radioisótopos

8. La técnica de trazadores entre pozos es un importante instrumento de ingeniería para la recuperación eficaz de petróleo y también se utiliza en embalses geotérmicos. En el marco de estudios de investigación y sobre el terreno, y mediante un PCI que finalizó en 2008, 11 Estados Miembros realizaron importantes progresos respecto de la validación de trazadores y de programas informáticos para investigaciones entre pozos. El PCI estableció métodos para la síntesis, el análisis y el control de calidad de distintos trazadores radiactivos, nuevos sistemas de inyección de radiotrazadores probados sobre el terreno y sistemas de recogida automática de muestras creados en el marco del PCI, y validó procesos para analizar las muestras de radiotrazadores de baja actividad entre pozos por medio de pruebas de intercomparación de laboratorios. Además, se desarrollaron los programas informáticos *Anduril* y *Poro* y se ensayaron mediante el análisis de datos de trazadores entre pozos procedentes de diferentes países y se validaron con ensayos de comparación de análisis entre laboratorios y la interpretación de los datos. Los resultados del PCI mejoran la fiabilidad y la calidad de los datos en las aplicaciones sobre el terreno (Figura 1).

9. Un componente importante de la asistencia de cooperación técnica del Organismo a los Estados Miembros es el suministro de instrumentos de capacitación. A este respecto, en 2008 se editaron las dos publicaciones: *Training Guidelines in Non-destructive Testing Techniques: 2008 Edition*, y *Radiotracer Residence Time Distribution Method for Industrial and Environmental Applications* (Colección de Cursos de Capacitación No. 31).

10. Los Estados Miembros africanos han otorgado alta prioridad al ensayo no destructivo (END) y han optado por un enfoque regional para aprovechar al máximo los escasos recursos en este campo. Actualmente, la mayoría de los países utilizan los servicios de capacitación y certificación de personal a cargo del END de los centros regionales designados del AFRA, en Sudáfrica (para los países de habla inglesa) y en Túnez (para los países francófonos). Para apoyar estos esfuerzos, en 2008 el Organismo organizó varios cursos regionales de capacitación para la certificación del personal de END. Además, se estableció un plan de reconocimiento mutuo de la certificación en el marco del END como base para la promoción de los servicios relativos al END y la movilidad a nivel regional del personal a cargo de éste. Varios especialistas en END recibieron la certificación de nivel III por medio de este programa y, a su vez, se estableció en la región capacidad nacional para la preparación del personal de END y su certificación de nivel I y II.



Fig. 1: Inyección de agua tritiada (THO) como trazador para el estudio entre pozos en un yacimiento petrolífero en Indonesia.

Aplicación de técnicas nucleares a la protección del patrimonio cultural

11. El estudio científico del arte y la arqueología puede ayudar a proteger el patrimonio cultural de la humanidad. Las técnicas nucleares como el análisis por activación neutrónica, la fluorescencia de rayos X y el análisis con haces de iones pueden ayudar a reparar objetos dañados, detectar fraudes y prestar asistencia a los arqueólogos para clasificar correctamente artefactos históricos. Mediante un PCI sobre las aplicaciones de las técnicas analíticas nucleares para investigar la autenticidad de los objetos de arte, finalizado en 2008, el Organismo ofreció su apoyo a 16 Estados Miembros para que aplicaran estas técnicas nucleares no destructivas en las investigaciones de su patrimonio cultural.

12. Por ejemplo, algunos fragmentos de cerámica analizados, procedentes de un yacimiento antiguo de Ghana, mostraron que la cerámica se había producido localmente, lo que desterró la creencia anterior de que su origen era foráneo. En el Perú, se aplicó una combinación de técnicas nucleares a muestras de cerámica inca para distinguir las piezas fraudulentas de las auténticas, determinar el lugar de producción y arrojar luz sobre el proceso de producción, como puede ser la temperatura de cocción y la composición de la pasta utilizada. En Croacia, se utilizaron microsondas de iones y otras técnicas complementarias para escoger la mejor estrategia para la restauración y conservación de pinturas, y contribuir a aclarar atribuciones sospechosas, autorías y posibles tentativas de restauración o intervenciones anteriores (Figura 2).



a)

b)

Fig. 2. a) Detalle de la pintura de San Miguel de Gračani; b) radiografía del mismo detalle. La diferencia entre las torres de la iglesia indica que en el pasado se realizó algún tipo de restauración (fotografías por cortesía del Instituto de Conservación de Croacia).

Seguridad tecnológica y física



Preparación y respuesta en caso de incidentes y emergencias

Objetivo

Crear capacidad y establecer disposiciones de manera eficaz y coherente en los ámbitos nacional, regional e internacional para la preparación, la alerta temprana y la respuesta oportuna en caso de incidentes y emergencias nucleares o radiológicos reales, potenciales o percibidos, independientemente de que los incidentes o las emergencias se deban a accidentes, negligencia o actos deliberados, y para el intercambio de información oficial, técnica y pública entre los Estados Miembros y las organizaciones internacionales pertinentes.

Situación de la capacidad de preparación y respuesta en caso de emergencia en el mundo en 2008

1. A pesar de las mejoras de la capacidad de preparación y respuesta en caso de emergencia en 2008, el Organismo concluyó que muchos Estados Miembros aún requerirán asistencia en la creación de las capacidades básicas conexas. Concretamente, hay que armonizar la legislación en esta esfera con los requisitos internacionales, es necesario realizar análisis de la evaluación de la amenaza a escala nacional o actualizar los ya efectuados, dado que estos análisis constituyen la base de los sistemas nacionales de preparación y respuesta en caso de emergencia, y es preciso elaborar planes nacionales para emergencias radiológicas. Por lo tanto, los esfuerzos del Organismo se centraron en: mejorar el acceso a la información (fig. 1); crear capacidad en materia de preparación y respuesta en caso de emergencia, particularmente en los Estados Miembros que inician programas nucleoelectrónicos; someter a prueba las capacidades existentes; y ampliar el alcance de los simulacros y ejercicios a fin de abarcar los componentes relacionados tanto con la seguridad tecnológica como con la seguridad física.

2. En 2008, Dinamarca ratificó la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica (Convención sobre asistencia). También merece señalarse la ratificación por parte de Senegal¹ de la Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares (102 partes a fines de 2008) y la Convención sobre asistencia (101 partes a fines de 2008), así como la adhesión de Gabón a ambos instrumentos.

ConvEx-3

3. En julio de 2008, el Comité Interinstitucional sobre Emergencias Radiológicas y Nucleares (IACRNE)² coordinó el ejercicio ConvEx-3 con miras al ensayo de la respuesta internacional a un accidente simulado con posibles consecuencias transfronterizas. El ejercicio, que se basó en un accidente simulado en la central nuclear Laguna Verde, en México, se realizó durante dos días en cooperación

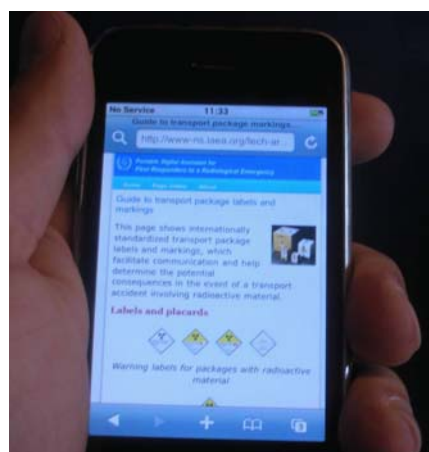


Fig. 1. El Manual para Primeros Actuales ante Emergencias Radiológicas del Organismo ya está disponible para asistentes personales digitales (PDA) y teléfonos móviles.

¹ Las Convenciones sobre pronta notificación y sobre asistencia entraron en vigor para Senegal el 23 de enero de 2009.

² El Comité Interinstitucional para la Intervención en caso de Accidentes Nucleares (IACRNE) se estableció tras una reunión que celebraron la FAO, el OIEA, la OIT, la OMS, la OMM, el PNUMA y el UNSCEAR en el marco de la reunión de septiembre de 1986 de la Conferencia General del Organismo. En la 20ª reunión ordinaria del IACRNE, que tuvo lugar en noviembre de 2008, el comité decidió cambiar su nombre a Comité Interinstitucional sobre Emergencias Radiológicas y Nucleares, con efecto a partir del 1 de enero de 2009. El Organismo desempeña las funciones de secretaría para el IACRNE.

con 75 países y 10 organizaciones internacionales³. Sus objetivos eran: ensayar la respuesta de los Estados Miembros y las organizaciones internacionales a un accidente nuclear grave; ensayar y evaluar el sistema internacional de gestión de emergencias; y definir las buenas prácticas, así como las deficiencias y las esferas que requieren mejoras y no pueden determinarse en el marco de ejercicios nacionales. El escenario del ejercicio abarcó la evolución de una situación de seguridad nuclear, emisiones radiactivas a la atmósfera, cuestiones médicas y de salud pública, y cuestiones relacionadas con el comercio, la industria y el turismo.

4. Durante el ejercicio, el Centro de Respuesta a Incidentes y Emergencias del Organismo actuó como centro de coordinación mundial para la comunicación y la respuesta internacionales. Se ensayaron sistemas fundamentales que se necesitarían en caso de una emergencia real. El grupo de evaluación del ejercicio formuló varias recomendaciones de mejoras, que el IACRNE y el Organismo están poniendo en práctica, entre ellas, la realización de esos ejercicios en gran escala con mayor frecuencia y la ampliación del alcance de sus escenarios con el fin de abarcar componentes relacionados con la seguridad física.

Asistencia a los Estados Miembros

5. La RANET es una red mundial de las capacidades de asistencia nacionales a las que se puede acudir en el marco de la Convención sobre Asistencia. Entre esas capacidades figuran los grupos de asistencia sobre el terreno enviados a los Estados, previa solicitud, y el apoyo prestado por expertos externos, que proporcionan conocimientos especializados y servicios de evaluación sin necesidad de desplazarse al lugar del suceso. Hasta diciembre de 2008, 14 Estados Miembros habían registrado sus capacidades en la RANET (cuadro 1).

6. El Organismo ya ha comenzado a hacer uso de la RANET para la coordinación de asistencia oportuna a los Estados solicitantes. Por ejemplo, en 2008 el Organismo realizó, en cooperación con otros Estados Miembros, dos misiones sobre el terreno en respuesta a solicitudes recibidas en virtud de la Convención sobre asistencia. En el caso de una de ellas, a saber, una misión a Benin en respuesta a una solicitud de asistencia en la recuperación segura de una fuente de radiación encontrada en un envío de chatarra, se recurrió a las capacidades de Francia en la esfera de la búsqueda y recuperación de fuentes y a las capacidades de los Estados Unidos de América en la esfera del análisis y la interpretación de espectros de rayos gamma. Expertos del Organismo y Francia pudieron localizar la fuente, determinar su contenido radiactivo y almacenarla provisionalmente en un lugar seguro. Ulteriormente, expertos de los Estados Unidos de América determinaron, sobre la base de la información, las fotografías y los espectros de rayos gamma obtenidos durante la misión, el tipo, modelo y origen de la fuente. El Organismo está coordinando la repatriación de esta fuente al país de origen.

³ Concretamente, la AEN/OCDE, la Comisión Europea, la Europol, la FAO, la OIPC-INTERPOL, la OACI, el OIEA, la OMM, la OMS y la OPS.

Cuadro 1. Capacidades de los Estados Miembros registradas en la RANET hasta diciembre de 2008 (EBS: apoyo prestado por expertos externos; FAT: grupo de asistencia sobre el terreno)

	Reconocimiento aéreo	Monitorización radiológica	Mediciones ambientales	Búsqueda/recuperación de fuentes	Evaluación y asesoramiento	Asistencia médica	Protección de la salud pública	Biodosimetría	Evaluación de la dosis interna	Bioensayo	Histopatología	Reconstrucción de dosis
Argentina								FAT/EBS				
Australia		FAT		FAT	FAT							FAT
Finlandia								EBS				
Francia			FAT/EBS	FAT	FAT/EBS			EBS	FAT/EBS			EBS
Hungría		FAT	FAT/EBS	FAT	FAT/EBS	FAT	FAT	EBS	EBS	EBS		
México		FAT	FAT	FAT					FAT			
Nigeria	FAT	FAT	FAT	FAT	FAT							FAT
Pakistán		FAT/EBS	FAT/EBS	FAT/EBS	FAT/EBS							
Rumania	FAT	FAT/EBS	FAT/EBS		EBS				EBS			EBS
Eslovenia		FAT/EBS	FAT/EBS	FAT/EBS	FAT	FAT		FAT	FAT			FAT
Sri Lanka		FAT	FAT	FAT								
Suecia	FAT	FAT	FAT/EBS	FAT	FAT/EBS				EBS			
Turquía		FAT/EBS	FAT/EBS	FAT/EBS				EBS				
Estados Unidos de América					EBS							

7. Las misiones de examen de medidas de preparación para emergencias analizan y evalúan los programas nacionales de preparación y respuesta en caso de emergencia. En 2008 el Organismo envió misiones a Kirguistán, Montenegro, Túnez y Uzbekistán a fin de efectuar una evaluación independiente de los programas y las capacidades de estos países en materia de preparación y respuesta en caso de emergencia y su coherencia con las normas internacionales. Las misiones enviadas en el marco del Servicio integrado de examen de la situación reglamentaria a España, México y Ucrania también incluyeron un examen por homólogos de los aspectos relacionados con la preparación y respuesta en caso de emergencia de los sistemas nacionales de reglamentación.

8. De estas misiones se desprende que en todos esos países existe creciente sensibilización acerca de la importancia de contar con una base jurídica sólida, un sistema de reglamentación que funcione debidamente y una infraestructura adecuada para hacer frente a las consecuencias de los incidentes y emergencias nucleares o radiológicos. El Organismo seguirá esforzándose por reducir al mínimo las discrepancias en las disposiciones nacionales y locales de preparación y respuesta en caso de emergencia y urge a los Estados Miembros a cumplir las normas internacionales existentes. En los informes de misión se resumieron las conclusiones y se formularon recomendaciones respecto de las medidas correctoras a mediano y largo plazo.

Notificación de sucesos

9. En 2008, 63 Estados Miembros aprobaron la versión revisada de la publicación titulada *INES – The International Nuclear and Radiological Event Scale User's Manual*, en la que se consolidan las aclaraciones y orientaciones anteriores y se armonizan la terminología y los criterios en relación con todos los ámbitos de aplicación. El manual se presentó en la quincuagésima segunda reunión de la Conferencia General del Organismo, celebrada en septiembre, en la que se pidió a los Estados Miembros que designaran oficiales nacionales de la INES e hicieran más uso de la escala (fig. 2).

10. En 2008 el Organismo fue informado o tuvo conocimiento de 183 sucesos relacionados, o que podían estar relacionados, con radiación ionizante. En 43 casos, el Organismo adoptó medidas, como por ejemplo, autenticó y verificó con las contrapartes externas la información recibida, solicitó/recibió información y proporcionó información oficial u ofreció los buenos oficios del Organismo en caso de que los Estados Miembros solicitaran un seguimiento o asistencia.



Fig. 2 Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos

Seguridad de las instalaciones nucleares

Objetivo

Posibilitar el que los Estados Miembros aseguren niveles de seguridad adecuados durante el diseño, la construcción y la explotación de todo tipo de instalaciones nucleares durante todo su ciclo de vida, gracias a la disponibilidad de un conjunto de normas de seguridad y la prestación de asistencia en su aplicación; capacitar a los Estados Miembros que deseen emprender programas de producción de energía nucleoelectrica para crear las infraestructuras de seguridad adecuadas mediante el asesoramiento y la asistencia del Organismo.

Situación de la seguridad de las instalaciones nucleares en el mundo en 2008

1. Los principales temas observados en el ámbito de la seguridad de las instalaciones nucleares en el mundo fueron las constantes mejoras encaminadas al fortalecimiento de la seguridad mediante la cooperación internacional, las actividades relativas a los nuevos programas nucleoelectricos y la expansión de los programas de energía nucleoelectrica existentes. Se prestó atención permanente al intercambio de información sobre experiencia operacional, la creación de redes de conocimientos, la autoevaluación y el examen por homólogos.
2. Los instrumentos internacionales que guardan relación con la seguridad de las instalaciones nucleares son la Convención sobre Seguridad Nuclear, que tenía 62 Partes Contratantes al final de 2008, y el Código de Conducta sobre la seguridad de los reactores de investigación, de carácter voluntario.

Mejorar la infraestructura de seguridad nuclear de los Estados Miembros que inician programas nucleares

3. El establecimiento de una infraestructura de seguridad nacional sostenible es un elemento básico esencial para garantizar la selección del emplazamiento, el diseño, la construcción, la explotación y la clausura en condiciones de seguridad de las centrales nucleares. Para este proceso es menester concebir un marco gubernamental, jurídico y reglamentario sólido, además de la educación y la capacitación necesarias, la capacidad técnica y un enfoque integrado de la seguridad. En 2008, el Organismo prestó asistencia a los Estados Miembros para desarrollar una infraestructura segura y eficaz examinando los proyectos de ley y las leyes sobre energía nuclear, y analizando las necesidades en materia de desarrollo de la infraestructura de seguridad y del órgano regulador. A este propósito, el Grupo Internacional de Seguridad Nuclear (INSAG) — un grupo de expertos de alto nivel que presta asesoramiento autorizado sobre cuestiones de seguridad nuclear a la comunidad nuclear internacional y al público por conducto del Organismo — editó dos publicaciones en las que se aborda la importancia de las diversas cuestiones atinentes a la infraestructura que afectan a la obligación de asegurar la seguridad nuclear: *Nuclear Safety Infrastructure for a National Nuclear Power Programme Supported by the IAEA Fundamental Safety Principles* (INSAG-22) e *Improving the International System for Operating Experience Feedback* (INSAG-23).

4. En julio de 2008, el Organismo organizó un taller con más de 100 participantes de 45 países para analizar los papeles y responsabilidades de los ‘países vendedores’ y de los países que se incorporan al ámbito nuclear. Se expresó claramente la idea de que la transferencia de tecnología nucleoelectrica entraña responsabilidades morales. Así pues, las empresas vendedoras deberían colaborar más estrechamente con sus gobiernos para concertar acuerdos que contribuyan a la seguridad tecnológica y física a largo plazo en los países que deseen adquirir su tecnología nuclear. De esos debates surgió el concepto de ‘países vendedores’, en lugar de empresas vendedoras, ya que la focalización del sector privado en los beneficios no puede reemplazar a la propiedad nacional y al compromiso de los países con respecto a la seguridad tecnológica y física a largo plazo. Con respecto a un posible régimen de control de las exportaciones de centrales nucleares centrado en la seguridad a largo plazo, los participantes subrayaron la importancia de los tratados y convenios internacionales y de la observancia de las normas del Organismo, de los servicios de examen sistemático de la seguridad por el Organismo aplicables en las diferentes fases del desarrollo de la energía nuclear en un Estado y de los foros del Organismo, como las reuniones de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear.

Cuestiones de actualidad en materia de seguridad de las instalaciones nucleares

5. En una conferencia organizada por el Organismo sobre Cuestiones de actualidad en materia de seguridad de las instalaciones nucleares, celebrada en Mumbai en noviembre de 2008, los participantes refrendaron varias conclusiones y recomendaciones:

- La prevención de los accidentes exige vigilancia constante, un alto nivel de competencia técnica, un firme liderazgo con el compromiso de mejoras continuas y la visión de una excelencia sostenida.
- Se considera esencial para la seguridad mundial que todos los Estados Miembros participen en los instrumentos, los códigos de conducta y los convenios internacionales relativos a la seguridad nuclear, comprendidos los que atañen a la responsabilidad por daños nucleares.
- Los países que inician programas nucleoelectrónicos asumen responsabilidades cruciales en materia de seguridad que no pueden delegarse. Así pues, el establecimiento de una infraestructura de seguridad nacional sostenible es un elemento básico esencial para garantizar la selección del emplazamiento, el diseño, la construcción, la explotación y la clausura en condiciones de seguridad de las centrales nucleares.
- El intercambio de información sobre la experiencia operacional es un elemento importante del proceso de mejora constante de las centrales nucleares.
- Se debe maximizar las sinergias entre la seguridad tecnológica y la seguridad física integrando sus respectivos requisitos.
- La calidad de la cadena de suministro es una cuestión importante. Se reconoció que la armonización de los requisitos de seguridad, los códigos de diseño y las normas de calidad en la cadena de suministro requiere mayor colaboración entre los Estados Miembros, las organizaciones internacionales y las empresas suministradoras.
- Pese a los elevados niveles de seguridad reinantes en las centrales nucleares, la preparación y respuesta en casos de emergencia es una cuestión importante en el contexto del desarrollo de la energía nuclear.
- Hay una laguna entre generaciones en lo relativo a la educación y la capacitación nucleares que es preciso colmar. Además, hay que mejorar la capacidad técnica.

Seguridad operacional de las centrales nucleares

6. La labor del servicio que presta el Grupo de examen de la seguridad operacional (OSART) del Organismo está bien asentada. Las misiones realizadas en 2008 en Cruas (Francia), Balakovo (Federación de Rusia), Forsmark (Suecia), Rovno (Ucrania) y Arkansas Nuclear One (Estados Unidos de América) indicaron que el OSART también es útil para países que tienen un programa nucleoelectrico que ha alcanzado la madurez (figura 1).

7. En 2008 se llevaron a cabo además siete reuniones preparatorias del OSART y cinco misiones de seguimiento. Los resultados de las misiones de seguimiento mostraron que cerca del 95% de las recomendaciones y propuestas formuladas en el curso de los exámenes del OSART han sido resueltas o que avanza satisfactoriamente su puesta en práctica.



Fig. 1. Miembros del OSART inspeccionan equipo en la central nuclear de Forsmark (Suecia).

8. Después de estudiar los resultados de los exámenes del OSART, el Organismo estudió en 2008 la conveniencia de ampliar el alcance de las esferas del examen para ajustarse más a las necesidades de cada Estado Miembro. Entre las mejoras que están siendo objeto de estudio se encuentra el establecimiento de esferas del examen optativas que los Estados podrían seleccionar y que abarcarían: la puesta en servicio, el funcionamiento a largo plazo, la transición de la explotación a la clausura, las aplicaciones del análisis probabilista de la seguridad en la adopción de decisiones y la gestión de los accidentes. El Organismo ofrece además un servicio OSART ‘corporativo’ para examinar las funciones centralizadas de la organización empresarial de una compañía nucleoelectrónica que influyen en la seguridad operacional de las centrales nucleares de la compañía.

9. Otro servicio del Organismo, el Examen por homólogos de la experiencia en el comportamiento de la seguridad operacional (PROSPER), proporciona información de importancia crucial a los explotadores de centrales nucleares acerca de su capacidad para determinar y evaluar la experiencia operacional y aplicar las oportunas medidas correctoras. En 2008, el Organismo efectuó una misión PROSPER en una central a cargo de Magnox South en el Reino Unido y una misión de seguimiento PROSPER en Santa María de Garoña, en España.

10. El Sistema de Notificación de Incidentes (IRS) es un sistema internacional que administran conjuntamente el Organismo y la AEN/OCDE. Lo utilizan 31 países para intercambiar experiencias con el fin de mejorar la seguridad de las centrales nucleares, presentando informes sobre sucesos inusuales considerados de importancia para la seguridad. Al final de 2008, la base de datos del IRS alcanzó el umbral de los 3500 informes; en 2008 se presentaron 90 nuevos informes al IRS. Está mejorando el contenido del IRS: ha mejorado la calidad de los asientos, los informes son más detallados y se dilucidan y explican mejor las causas de los sucesos.

Convención sobre Seguridad Nuclear

11. En abril de 2008, las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear (CSN) se reunieron en Viena para celebrar la cuarta reunión de examen. Sus informes nacionales tuvieron en cuenta un informe de la Secretaría en que se presentaba información genérica sobre las cuestiones, novedades y tendencias importantes para el mejoramiento de la seguridad nuclear.

12. Las Partes Contratantes informaron de que había aumentado la aplicación de las normas de seguridad del Organismo en sus reglamentos nacionales. También reconocieron el valor de los servicios de seguridad del Organismo (por ejemplo, el OSART y el IRRS) y alentaron a todas las Partes Contratantes a solicitar esos servicios si aún no lo habían hecho.

13. Además, las Partes Contratantes pusieron de relieve nueve cuestiones que afectaban a todas ellas y que se deberían abordar en los siguientes informes nacionales:

- el marco legislativo y reglamentario;

- la independencia del órgano regulador;
- la gestión de la seguridad nuclear y la cultura de la seguridad;
- los recursos de personal y su competencia;
- el análisis probabilista de la seguridad;
- el examen periódico de la seguridad;
- la gestión del envejecimiento y la prolongación de la vida útil;
- la gestión de las emergencias;
- las nuevas centrales nucleares.

14. Las Partes Contratantes reconocieron también la necesidad de un proceso continuo, con una comunicación mejorada, entre las reuniones de examen. Para satisfacerla, se aprobó un nuevo calendario del proceso de examen y la continuidad de los funcionarios encargados de él durante un período de tres años.

15. En cuanto a la mayor transparencia del proceso de examen, las Partes Contratantes decidieron invitar a periodistas a asistir a la apertura de la sesión plenaria de la reunión de examen. Además, al final de cada reunión de examen se organizará un acto para la prensa.

16. Por último, las Partes Contratantes acordaron diversas medidas de divulgación para promover la CSN convenciendo a otros países de los beneficios del proceso de examen por homólogos. A fin de alentar la participación, se formuló la recomendación de que las Partes Contratantes y el Organismo celebren conversaciones al respecto con las Partes que no participan. Se debería alentar a los Estados signatarios que todavía no han ratificado la CSN a que lo hagan y a los países que todavía no son miembros de la CSN que quieran poner en marcha un programa nuclear a que también la ratifiquen.

Aplicación del Código de Conducta sobre la seguridad de los reactores de investigación

17. En octubre de 2008, el Organismo celebró un seminario dedicado a la aplicación del Código de Conducta sobre la seguridad de los reactores de investigación. Además de intercambiar información sobre la situación de los reactores nucleares en materia de seguridad y buenas prácticas con respecto a la aplicación del Código, los participantes examinaron las autoevaluaciones de la aplicación del Código para determinar las tendencias y cuestiones comunes en la esfera de la seguridad. Los participantes acordaron varias recomendaciones para mejorar más la aplicación del Código, entre ellas la organización de reuniones regionales e internacionales periódicas. Las recomendaciones trataban de:

- la creación de redes entre los órganos reguladores y las organizaciones explotadoras para mejorar la reglamentación y la gestión de la seguridad;
- las maneras de mejorar la gestión del envejecimiento;
- las necesidades de infraestructura de los nuevos reactores de investigación;
- la aplicación parcial de un enfoque escalonado de los requisitos de seguridad;
- la realización de actividades que aborden las cuestiones de seguridad comunes detectadas en las autoevaluaciones.

18. Basándose en las reacciones que suscitaron las anteriores reuniones sobre la aplicación del Código, el Organismo celebró cuatro reuniones regionales en 2008 sobre la seguridad de los reactores de investigación en: Asia suroriental, el Pacífico y el Lejano Oriente; Europa oriental; África y América Latina. Los participantes, procedentes de órganos reguladores y organizaciones explotadoras de reactores de investigación, entre ellos funcionarios superiores de comités de seguridad, intercambiaron información sobre cuestiones y tendencias de la seguridad; elaboraron planes de acción para la actualización, el examen y la evaluación de los documentos de

seguridad y abordaron la cuestión de la realización de exámenes periódicos de la seguridad en los reactores de investigación.

El Centro Internacional de Seguridad Sísmica y las actividades conexas

19. La seguridad sísmica de las instalaciones nucleares es un tema al que se ha prestado gran atención en el Organismo dentro de sus funciones estatutarias en el campo del establecimiento de normas de seguridad. El Organismo ha prestado servicios relativos a la aplicación de éstas a los Estados Miembros. En los últimos años, en todo el mundo se ha prestado renovada atención a la seguridad sísmica por haberse producido varios terremotos de enorme intensidad que han afectado a algunas centrales nucleoelectricas por encima de los niveles previstos en su diseño original.

20. Para mejorar el aprovechamiento compartido de información y experiencia entre los Estados Miembros, el Organismo creó en 2008 el Centro Internacional de Seguridad Sísmica (ISSC), cuyos objetivos y misiones son:

- establecer un punto de contacto para intercambiar las enseñanzas extraídas de la evolución de la ciencia y de los sucesos sísmicos que se produzcan;
- Proporcionar información para mejorar las normas de seguridad sísmica del Organismo;
- prestar apoyo a los Estados Miembros mediante servicios de asesoramiento y examen y cursos de capacitación;
- mejorar la seguridad sísmica mediante la prestación de asesoramiento a cargo de científicos y expertos del nivel más elevado.

21. Los servicios de examen de la seguridad sísmica del Organismo, que se basan en las normas de seguridad, se iniciaron en el decenio de 1980. Desde entonces, se han realizado más de 110 misiones a cargo de equipos interdisciplinarios de expertos en muchos Estados Miembros durante las fases de selección y evaluación de emplazamientos y respecto de instalaciones nucleares nuevas y existentes. En 2008, el Organismo envió misiones a Armenia y Jordania y misiones investigadoras a la central nuclear de Kashiwazaki-Kariwa (Japón) para efectuar actividades de seguimiento del terremoto que ocurrió en julio de 2007 (Figura 2).

22. En 2008 se creó un Comité Científico encargado de asesorar al ISSC en sus actividades. Además, el ISSC se encarga de elaborar y mantener una lista internacional de expertos y una red de instituciones asociadas. Desde su creación en octubre de 2008, el ISSC ha llevado a cabo las actividades siguientes:



Fig. 2. Extracción, limpieza y sustitución de suelo contaminado por petróleo debajo de la cimentación sobre pilotes de una estructura no relacionada con la seguridad de la central nuclear de Kashiwazaki-Kariwa.

- Revaluación del riesgo sísmico;
- Revaluación de la seguridad sísmica de centrales nucleares existentes;
- Puesta en práctica de medidas a raíz de terremotos y respuesta a emergencias en coordinación con el Centro de Respuesta a Incidentes y Emergencias del Organismo;
- Creación de una base de datos sobre experiencia en materia de terremotos;
- Acopio de información sobre sucesos extremos.

Seguridad radiológica y del transporte

Objetivo

Establecer políticas, criterios y normas de seguridad radiológica y del transporte a nivel mundial, y lograr una armonización a escala mundial de su aplicación respecto de la seguridad tecnológica y física de las fuentes de radiación, mejorando así los niveles de protección de las personas, incluido el personal del Organismo, contra la exposición a la radiación.

Situación de la seguridad radiológica y del transporte en el mundo en 2008

1. En 2008, la protección radiológica ocupacional en las instalaciones nucleares se gestionó, por lo general, de manera apropiada. Las exposiciones ocupacionales a la radiación más importantes se siguieron registrando entre los trabajadores que manipulan radioisótopos. Muchos Estados Miembros siguieron incorporando las disposiciones del *Código de Conducta sobre la seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas* y sus *Directrices complementarias sobre la importación y exportación de fuentes radiactivas* (directrices sobre la importación/exportación) en sus respectivas legislaciones nacionales.
2. En todas partes del mundo se siguieron registrando rechazos y retrasos de transporte de materiales radiactivos. Aunque es difícil encontrar soluciones aceptables, es evidente que la divulgación eficaz de información al personal de la industria del transporte, cuya actividad principal no es la manipulación de material radiactivo, y la comunicación con éste son elementos esenciales para mitigar los rechazos y las demoras.

Revisión de las Normas básicas de seguridad

3. Prosiguió la revisión de las *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación* (las NBS), que coordina la secretaría de las NBS¹. En 2008 se celebraron tres reuniones de redacción y se finalizó un primer borrador de NBS revisadas en junio, que los cuatro comités sobre normas de seguridad del Organismo² examinaron posteriormente. Una vez perfeccionado el borrador en función de estos exámenes, la secretaría de las NBS lo enviará a los Estados Miembros para que formulen observaciones en 2009 y publicará las NBS revisadas en 2010.

Enseñanza y capacitación en seguridad radiológica, del transporte y de los desechos

4. Dentro de la amplia gama de actividades de creación de capacidad para el establecimiento de programas sostenibles de enseñanza y capacitación en los Estados Miembros, una misión de evaluación de la enseñanza y la capacitación visitó Ghana, donde podría haber un centro regional de capacitación para países anglófonos de África. Se efectuó otra misión en Grecia, que acoge el curso de enseñanza de posgrado del Organismo sobre seguridad radiológica y de las fuentes y otros cursos especializados para los Estados Miembros de Europa. En 2008, el Organismo concertó un acuerdo a largo plazo con la Argentina en la esfera de la enseñanza y la capacitación. Se celebraron cursos de enseñanza de posgrado sobre seguridad radiológica y de las fuentes de radiación en la Argentina, Belarús, Malasia, Marruecos y la República Árabe Siria. También en 2008 el Organismo elaboró material didáctico para oficiales de protección radiológica.

Mejora de las infraestructuras de seguridad radiológica de los Estados Miembros

5. En 2008 concluyó la elaboración de un nuevo sistema de gestión de información (IMSIMS), que se pondrá a disposición de los Estados Miembros en 2009 con el fin de actualizar los perfiles de las infraestructuras de seguridad radiológica y de los desechos de 107 países que reciben asistencia del Organismo. El IMSIMS

¹ Integrada por los representantes de ocho organizaciones internacionales copatrocinadoras y copatrocinadoras potenciales: AEN/OCDE, Comisión Europea, FAO, OIEA, OIT, OMS, OPS y PNUMA.

² Abarcan la seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos.

suministrará información actualizada sobre la situación nacional y regional de las infraestructuras de seguridad radiológica. Esta información, que se utilizará en la planificación de programas futuros del Organismo, ayudará a determinar las necesidades y prioridades de los Estados Miembros.

6. El 12º Congreso Internacional de la Asociación Internacional de Protección Radiológica, que estuvo copatrocinado por el Organismo, se celebró en Buenos Aires del 20 al 25 de octubre de 2008. Los objetivos eran reforzar la protección radiológica en todo el mundo reuniendo a un gran número de profesionales dedicados a promoverla y mejorarla. El congreso brindó la oportunidad de recabar información de todos los ámbitos en que se aplica la radiación ionizante; esa información ha sido particularmente valiosa en el proceso de revisión de las Normas básicas de seguridad.

Transporte seguro de materiales radiactivos

7. En 2008, la Junta de Gobernadores aprobó la edición de 2009 del *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos* (el Reglamento de Transporte). Además, el Organismo publicó una versión actualizada del principal documento de orientación sobre el Reglamento de Transporte, que proporciona una base más sólida para el transporte seguro de materiales radiactivos en todo el mundo.

8. En el marco de la aplicación del Plan de Acción del Comité Directivo Internacional sobre el rechazo del transporte de material radiactivo, el Organismo celebró talleres regionales en China, Italia, Madagascar y la República Unida de Tanzania, con objeto de examinar los motivos del rechazo del transporte, la función del Organismo y del Reglamento de Transporte en la reducción del número de rechazos y el efecto que éstos producen en la industria. Los participantes también realizaron exposiciones sobre los casos de rechazos del transporte en sus países y sus efectos. Los principales resultados de los talleres fueron, entre otros, planes de acción regionales para abordar casos de rechazos y redes regionales destinadas a asegurar que se facilite y se mantenga la comunicación. Se creó, en colaboración con la OACI y la OMI, una base de datos para registrar los casos de rechazo y facilitar así la comprensión de los motivos del rechazo del transporte. A finales de 2008, la base de datos contenía más de un centenar de notificaciones de rechazos. En la quincuagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General, se convocó una reunión para facilitar información a los Estados Miembros sobre casos de rechazo del transporte.

9. En septiembre de 2008 un grupo de Estados ribereños y remitentes, con la asistencia del Organismo, sostuvo una cuarta ronda de conversaciones oficiosas en Viena con el propósito de mantener el diálogo y la celebración de consultas para lograr una mayor comprensión mutua, crear confianza y mejorar la comunicación en relación con el transporte marítimo de materiales radiactivos en condiciones de seguridad.

Protección radiológica de los pacientes

10. El uso médico de la radiación ionizante está aumentando en todo el mundo. Al mismo tiempo, se están implantando a un ritmo rápido tecnologías nuevas y avanzadas de irradiación con fines médicos. Aunque los crecientes usos innovadores de la radiación en el campo de la medicina son muy beneficiosos, están planteando nuevos desafíos en la esfera de la protección radiológica. A diferencia de otros tipos de exposición a la radiación ionizante, cuyos niveles se han mantenido constantes o han disminuido durante el decenio pasado, en el caso de la exposición médica se ha registrado una notable tasa de crecimiento. Las aplicaciones médicas son la mayor fuente artificial de radiación ionizante que afecta a la población mundial; en algunos países son actualmente una fuente de exposición mayor que la radiación natural de fondo.

11. En respuesta a este desafío, el Organismo sigue proporcionando orientaciones amplias sobre la protección radiológica de los pacientes. El sitio web dedicado a la protección radiológica de los pacientes (<http://rpop.iaea.org/RPoP/RPoP/Content/index.htm>) (Fig. 1) es una fuente de información sobre los usos médicos de la radiación. Además, en 2008 se editaron tres publicaciones de la Colección de Informes de Seguridad consagradas a las nuevas tecnologías (Fig. 2). Además, se publicó en CD-ROM material didáctico dirigido a profesionales de la salud que emplean la nueva tecnología de obtención de imágenes y de radioterapia.



Fig. 1. El sitio web del Organismo dedicado a la protección radiológica de los pacientes registró más de dos millones de visitas en 2008.



Fig. 2. Tres nuevos documentos publicados en 2008 sobre la protección radiológica en el empleo de las tecnologías más recientes de obtención de imágenes

Protección radiológica de los trabajadores

12. Además de garantizar la vigilancia individual y del lugar de trabajo de sus funcionarios, comprendidos expertos y personas en capacitación, el Organismo apoyó varios proyectos sobre la protección radiológica de los trabajadores. Por ejemplo, en 2008 se adoptaron medidas para ayudar a Chile a aplicar las recomendaciones de la evaluación de la protección radiológica ocupacional realizada por el Organismo en 2007. Asimismo, se expuso información sobre cuestiones relacionadas con la protección radiológica ocupacional en cursos y talleres regionales de capacitación organizados por el programa de cooperación técnica del Organismo. El Organismo proporcionó orientación a los Estados Miembros sobre la adquisición de equipo como, por ejemplo, a Belarús en relación con la vigilancia de la exposición al radón. También prestó asesoramiento al Uruguay sobre la adquisición y entrega de un sistema de medición de tiroides.

13. La tercera reunión del Comité Directivo del Plan de Acción internacional de protección radiológica internacional se celebró en 2008. Se concluyeron cuatro medidas de 14; cuatro se consideraron concluidas pero requieren seguimiento; y seis no se habían finalizado aún. Las recomendaciones formuladas por el Comité Directivo guardan relación con el impacto de las nuevas tecnologías en la exposición ocupacional en el sector médico, los criterios de protección radiológica de los trabajadores en situaciones de exposición, la falta cada vez mayor de trabajadores calificados y el impacto de los nuevos adelantos científicos en la protección radiológica de los trabajadores. Además, se inició un nuevo proyecto relacionado con el Sistema de información sobre exposición ocupacional en las esferas de la medicina, la industria y la investigación, con el fin de mejorar la disponibilidad e idoneidad de los datos sobre protección radiológica en esas esferas, y ayudar así a determinar las tendencias y necesidades futuras.

Código de Conducta sobre la seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas

14. En mayo de 2008, 167 expertos técnicos y jurídicos de 88 Estados Miembros y dos Estados no miembros, y observadores de la Comisión Europea, la Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa y la Asociación internacional de suministradores y productores de fuentes se reunieron en Viena para intercambiar las enseñanzas extraídas de la aplicación por los Estados de las directrices sobre la importación/exportación. Se plantearon cuestiones importantes, como las relativas a las dificultades con que se tropieza para proporcionar a los Estados exportadores información sobre la capacidad reglamentaria y técnica de los Estados importadores. Los participantes solicitaron asistencia internacional en el establecimiento de redes regionales y el uso de las redes existentes para examinar la aplicación de las directrices sobre la importación/exportación. También pidieron que se llevara a cabo un examen general de las directrices en la próxima reunión de intercambio de información, prevista para 2010.

Servicios de vigilancia y protección radiológicas del Centro Internacional de Viena

15. Sin interrumpir sus servicios cotidianos, los laboratorios de los servicios de vigilancia y protección radiológicas (comprendidos el contador de cuerpo entero, el análisis de orina y la dosimetría externa) se trasladaron de los Laboratorios del Organismo en Seibersdorf al Centro Internacional de Viena (CIV) en 2008, lo que permitió al Organismo economizar tiempo y recursos financieros (Fig. 3). Acreditados a nivel internacional desde 2006, los laboratorios de esos servicios están reconocidos por el regulador de la seguridad radiológica del Organismo como proveedores de servicios técnicos en la esfera de la vigilancia individual y del lugar de trabajo. Puesto que cumplen plenamente las normas de seguridad del Organismo, los Estados Miembros pueden utilizar dichos servicios como modelo para aplicar las normas relativas al control de la exposición ocupacional.



Fig. 3. El contador de cuerpo entero en su nueva ubicación en el CIV.

Gestión de los desechos radiactivos

Objetivo

Lograr la armonización a escala mundial de las políticas, los criterios y las normas que rigen la seguridad de los desechos y la protección del público y el medio ambiente, junto con las disposiciones para su aplicación, particularmente las tecnologías y los métodos de última generación utilizados para demostrar su idoneidad.

Situación de la gestión de los desechos radiactivos en el mundo en 2008

1. La Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos (Convención conjunta) es el principal instrumento internacional relativo a la gestión de los desechos radiactivos. Con la adhesión del Senegal¹ y de Tayikistán, la Convención conjunta tenía 46 Partes Contratantes al final de 2008. En 2008 se celebró la reunión organizativa de la tercera Reunión de examen de las Partes Contratantes en la Convención (prevista para mayo de 2009).
2. La confianza en la seguridad de la gestión del combustible gastado y los desechos radiactivos es un factor importante para la aceptación de la energía nuclear por el público. Ahora bien, las dificultades en la selección de los emplazamientos y la puesta en funcionamiento de las instalaciones de disposición final de desechos en muchos Estados Miembros han redundado en la adopción de disposiciones de almacenamiento prolongado.
3. A medida que envejecen las actuales instalaciones nucleares y otras instalaciones que utilizan materiales radiactivos, se va acercando el momento de su clausura. Aunque, desde la perspectiva tecnológica, existen varias opciones para llevar a cabo una clausura en condiciones de seguridad, en muchos casos se está lejos de haber ultimado la planificación de la clausura. Respecto de gran número de instalaciones de todo el mundo, las actividades de clausura siguen estando insuficientemente financiadas.

Clasificación revisada de los desechos radiactivos

4. El Organismo actualizó una norma de seguridad sobre la clasificación de los desechos radiactivos. La norma abarca todos los tipos de desechos radiactivos y reconoce el concepto de dispensa como medio de distinguir entre los desechos que deben gestionarse como desechos radiactivos y los que pueden liberarse del control reglamentario para su gestión como desechos convencionales (figura 1).

Elaboración de una política y unas estrategias nacionales de gestión de los desechos radiactivos

5. La Convención conjunta entraña que los Estados deben tener una política de gestión del combustible nuclear gastado y de los desechos radiactivos y estrategias para aplicarla. Estas cuestiones se tratan además en varias normas de seguridad del Organismo. En 2008, el Organismo organizó una serie de talleres regionales para explicar a personas encargadas de adoptar decisiones y expertos técnicos la importancia de tener una política nacional y las correspondientes estrategias para la gestión segura de los desechos radiactivos y el combustible gastado. También organizó evaluaciones de las políticas de Bolivia, Costa Rica, Cuba, España, Namibia, Ucrania y Venezuela.

Demostración de la seguridad de la disposición final geológica

6. El Organismo puso en marcha en 2008 el Proyecto Internacional para la demostración de la seguridad de la disposición final geológica (GEOSAF) para establecer un foro de intercambio de experiencia y opiniones en

¹ La Convención conjunta entró en vigor para el Senegal el 24 de marzo de 2009.

demonstraciones de la seguridad de la disposición final geológica. Además pretende constituir una plataforma para la transferencia de conocimientos ante el número cada vez mayor de países que contemplan la posibilidad de implantar la energía nucleoelectrica. La reunión inaugural se celebró en París en junio de 2008 en los locales del Instituto de Protección Radiológica y Seguridad Nuclear de Francia. La estructura del proyecto consta de dos grupos de trabajo, el primero de los cuales se ocupa principalmente de la metodología de la demostración de la seguridad y el segundo del proceso de reglamentación. Se han asignado varias tareas a los dos grupos de trabajo, entre ellas un examen de un informe relativo a un estudio piloto europeo sobre el examen reglamentario de la justificación de la seguridad de la disposición final geológica de desechos radiactivos y realizar un examen crítico de casos seleccionados.

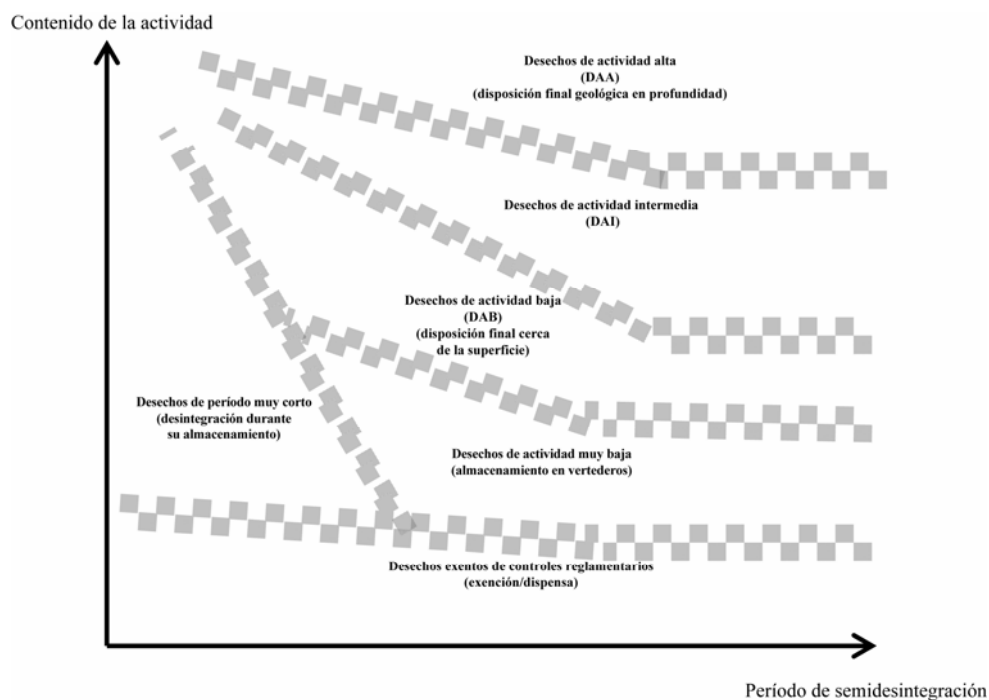


Fig. 1. Clasificación de los distintos tipos de desechos radiactivos.

La situación radioecológica en Thule

7. A petición del Instituto Nacional de Protección Radiológica de Dinamarca, el Organismo realizó un examen internacional por homólogos del 'Proyecto Thule 2007 — Investigaciones de contaminación radiactiva de la tierra'. El objeto de estudio de este proyecto son las consecuencias de la caída en 1968 de un bombardero de las Fuerzas Aéreas estadounidenses que transportaba cuatro armas nucleares en el océano congelado a aproximadamente 10 km al oeste de la base aérea de Thule (Groenlandia) (figura 2). En los decenios posteriores a los hechos, varias campañas científicas analizaron la suerte corrida a largo plazo por el plutonio dispersado durante el accidente, haciendo hincapié en el entorno marino. Como sólo se habían realizado unas pocas actividades de supervisión en el entorno terrestre, el Proyecto Thule tenía por objeto colmar esa laguna. El equipo de examen del Organismo analizó la propuesta y la documentación que lo sustentaba y preparó un informe técnico con consejos y recomendaciones para optimizar el programa de supervisión propuesto. El equipo llegó a la conclusión de que en la propuesta se formulaban objetivos alcanzables y de que el proyecto estaba apoyado por expertos cualificados y el equipo y los recursos adecuados para llevarlo a buen fin.



Fig. 2. La Antigua Base de las Fuerzas Aéreas de Thule (Groenlandia).

Servicios de examen del Organismo en 2008

8. A petición del Organismo Nuclear de Rumania, el Organismo examinó la situación radiológica de los trabajadores, la población y el medio de los alrededores de la central nuclear de Cernavoda. La conclusión general fue que la central tiene un programa de protección radiológica de los trabajadores, el público y el medio ambiente que se ajusta a las recomendaciones de las normas internacionales de seguridad. En cuanto a la protección del público y del medio ambiente, el Organismo llegó a la conclusión de que los resultados de las dosis determinados eran inferiores a los límites de dosis y de que los modelos y parámetros adoptados correspondían a un planteamiento muy prudente. Según la información disponible, la población y el medio de los alrededores de la central nuclear de Cernavoda no estaban expuestos a un riesgo importante causado por descargas radiactivas, especialmente de tritio, y las cantidades de dosis recibidas eran aceptables y estaban en conformidad con el sistema de protección radiológica establecido por la CIPR y las normas de seguridad del Organismo. En cuanto a la protección de los trabajadores, en el examen se constató que los reglamentos y la documentación pertinentes de la central nuclear se ajustaban a las recomendaciones de la CIPR y las normas de seguridad del Organismo y de la Unión Europea, lo cual garantizaba que las dosis fuesen inferiores a los límites aceptados internacionalmente. Además, se estaban aplicando medidas para reducir la exposición ocupacional.

9. El Organismo llevó a cabo un examen por homólogos del ‘Programa técnico de concepción del repositorio nacional esloveno de desechos radiactivos de actividad baja e intermedia’ a petición del organismo nacional de gestión de desechos radiactivos de Eslovenia. El examen se centró en tres cuestiones principales: el fundamento del diseño del repositorio y la idoneidad del diseño técnico básico para la disposición final de desechos de actividad baja e intermedia en el emplazamiento propuesto; el proceso de selección del emplazamiento; los criterios de evaluación del emplazamiento y la caracterización del mismo; y las futuras actividades del organismo en materia de gestión de desechos que tienen por objeto dar lugar a un diseño técnico detallado y a la solicitud de la pertinente licencia.

Examen por homólogos de actividades de clausura

10. En 2008 el Organismo llevó a cabo un examen internacional por homólogos del programa de clausura de los reactores Magnox del Reino Unido, centrándose en la central nuclear de Bradwell. Los resultados del examen por homólogos se analizaron en una reunión internacional celebrada en noviembre de 2008. Magnox South señaló que ese proceso podría servir de referencia y alentó a otras entidades encargadas de actividades de clausura a que aprovecharan esa experiencia. El Organismo se basará en las enseñanzas extraídas durante ese caso piloto para mejorar su servicio de examen.

Asistencia al Iraq

11. El proyecto del Organismo destinado a ayudar al Gobierno del Iraq a evaluar y clausurar las antiguas instalaciones que utilizaban materiales radiactivos ha proseguido en 2008, con apoyo de Alemania, los Estados Unidos de América, Francia, Italia, el Reino Unido y Ucrania. Se inició la clausura de la primera de las instalaciones seleccionadas con arreglo al sistema de determinación de prioridades acordado en 2007, el edificio LAMA ligeramente contaminado de Al-Tuwaitha, de cuyos alrededores se retiraron artefactos explosivos sin detonar y materiales residuales. Facilitó la realización de estas actividades la capacitación práctica que se impartió al equipo en un emplazamiento contaminado de la zona de exclusión de Chernóbil (Ucrania).

Red internacional de clausura

12. Tras su puesta en funcionamiento en 2007, la Red internacional de clausura (IDN) amplió sus actividades en 2008. Por ejemplo, se celebraron dos talleres prácticos, uno en Bélgica sobre reducción del tamaño de los componentes y otro en España sobre gestión y dispensa de materiales. Los participantes examinaron en detalle equipo en funcionamiento e intercambiaron puntos de vista con personal técnico. El IDN actuó además de coordinador para integrar actividades complementarias de clausura, tanto en el Organismo como con grupos externos.



Fig. 3. Retirada de combustible nuclear gastado de submarinos de la antigua base naval de Gremija para su reprocesamiento en la planta de Mayak de la Federación de Rusia.

Grupo de contacto integrado por expertos

13. Gracias a la actuación del Grupo de Contacto de Expertos del OIEA (GCE), en 2008 la cooperación internacional para resolver las cuestiones pendientes del legado nuclear de la Federación de Rusia hizo progresos de importancia. El GCE, en el que participan 13 Estados Miembros, apoya y coordina esas actividades, especialmente las relativas a la gestión de los desechos nucleares y el combustible nuclear gastado, el desmantelamiento de submarinos nucleares y la rehabilitación de emplazamientos nucleares. La Federación de Rusia y sus asociados internacionales han completado recientemente los proyectos siguientes: una instalación de almacenamiento de compartimentos de reactores de submarinos; el almacenamiento de combustible nuclear gastado que no se puede reprocesar; el desmantelamiento del grueso de los submarinos nucleares puestos fuera de servicio; concepción de soluciones técnicas para el remolque y la retirada en condiciones de seguridad de la

primera parte del combustible nuclear gastado de la antigua base naval de Gremija (figura 3) Además, los participantes en un taller del GCE formularon recomendaciones sobre la compleja cuestión de la gestión segura desde los puntos de vista tecnológico y físico de los desechos radiactivos de emplazamientos costeros del noroeste de la Federación de Rusia. Otro taller estuvo dedicado a la clausura y la sustitución y disposición final de los generadores termoeléctricos radioisotópicos (RTG). De conformidad con las recomendaciones del GCE, se creó un grupo internacional de coordinación para los RTG, cuya misión es abordar las cuestiones más apremiantes de manera más regular. En 2008, el Japón se unió al GCE, hecho que puso de relieve la importancia creciente del programa en Asia. Los miembros decidieron además prorrogar el mandato del GCE dos años más (2010-2011).

La industria de extracción y producción de uranio

14. El aumento de la demanda mundial de uranio fue el tema de una mesa redonda celebrada durante la quincuagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General en 2008. En el curso del análisis se determinó cuáles son las cuestiones fundamentales que en materia de seguridad y medio ambiente plantea el reciente aumento de la actividad de la industria de extracción y producción de uranio; los problemas de legado que causan en la industria anteriores prácticas incorrectas (figura 4); la escasez de profesionales de la industria con experiencia en protección radiológica, prospección de uranio e ingeniería extractiva, y la inexistencia de una estructura de reglamentación apropiada en muchos países en los que actualmente se explota uranio por primera vez. El Organismo puso en marcha varios programas para ayudar a los Estados Miembros en que se llevan a cabo actividades de prospección y producción de uranio. La industria, junto con el Organismo, ha concebido además iniciativas propias para ayudar a los explotadores a avanzar hacia el objetivo de implantar de manera coherente en la industria de la producción de uranio las mejores prácticas y la responsabilidad social.



Fig. 4. Montón de residuos e instalación de lixiviación en un emplazamiento abandonado de Taboshar (Tayikistán) (en segundo plano, la aldea y la escuela).

Uso seguro del fosfoyeso en la agricultura, la construcción, las carreteras y los vertederos

15. Los productos, productos derivados y residuos de fosfatos que produce la industria se utilizan ampliamente en la agricultura, la construcción de edificios, las carreteras y los vertederos. La industria mundial de los fosfatos

es además uno de los mayores productores de residuos que contienen bajos niveles de materiales radiactivos naturales como fosfoyeso. En 2008 se adoptó un enfoque en colaboración coordinado por el Organismo para un proyecto cuyo objeto es desarrollar bases de datos, proyectos de demostración y centros de excelencia. Otros aspectos importantes del proyecto son concebir y utilizar modelos realistas de la evaluación radiológica y un modelo de las prácticas idóneas mundiales con miras a un enfoque optimizado de la seguridad, la reglamentación y la gestión de los residuos y desechos en la industria de los fosfatos.

Seguridad física nuclear

Objetivo

Mejorar la seguridad física mundial de los materiales nucleares, otros materiales radiactivos y sus instalaciones nucleares conexas, durante su utilización, almacenamiento y transporte, mediante el apoyo y la asistencia a los Estados Miembros para el establecimiento de regímenes nacionales eficaces de seguridad física nuclear.

Situación de la seguridad física nuclear en todo el mundo en 2008

1. Los actos dolosos relacionados con materiales nucleares y otros materiales radiactivos constituyen una amenaza constante a nivel mundial. De los datos existentes se desprende que hay casos en que los materiales nucleares y otros materiales radiactivos son vulnerables al robo, no están sometidos a control o circulan de manera no autorizada. Las instalaciones y los medios de transporte conexos están expuestos a actos de sabotaje. En 2008, varios Estados Miembros adoptaron, con la asistencia del Organismo, medidas concretas para hacer frente a las deficiencias determinadas. Mediante programas de recursos humanos y otros programas de desarrollo, los esfuerzos del Organismo se centraron en garantizar la sostenibilidad de la mejora de la seguridad física nuclear.

Evaluaciones de la seguridad física nuclear

2. El Organismo siguió consolidando las necesidades de seguridad física nuclear de los Estados en planes integrados de apoyo a la seguridad física nuclear (INSSP), que sirven de marco para la ejecución de actividades y mejoras de seguridad física nuclear. En 2008, otros diez Estados aprobaron sus INSSP, y otros 28 INSSP se encuentran en diversas etapas de elaboración y examen.

3. A fin de ayudar a los Estados a evaluar la situación de sus disposiciones técnicas y administrativas, el Organismo realizó misiones de asesoramiento y evaluación, misiones investigadoras y visitas técnicas en la esfera de la seguridad física nuclear. Durante el año hubo 21 misiones en las que se formularon recomendaciones sobre la mejora de la seguridad física nuclear del Estado solicitante que se centraron en: la protección física de los materiales nucleares y otros materiales radiactivos y sus instalaciones y medios de transporte conexos en los Estados; los marcos legislativos y reglamentarios de la seguridad física nuclear; la detección y respuesta en caso de tráfico ilícito de materiales nucleares y otros materiales radiactivos; y la planificación y preparación en relación con la seguridad física nuclear en acontecimientos públicos importantes y la respuesta a actos dolosos.

Orientaciones para los Estados Miembros en materia de seguridad física nuclear

4. En 2008 se publicaron tres nuevas guías de la Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA (Figura 1). Las publicaciones de próxima aparición están relacionadas con la seguridad física de las fuentes radiactivas, la seguridad cibernética y la protección de la información estratégica sobre seguridad física nuclear.

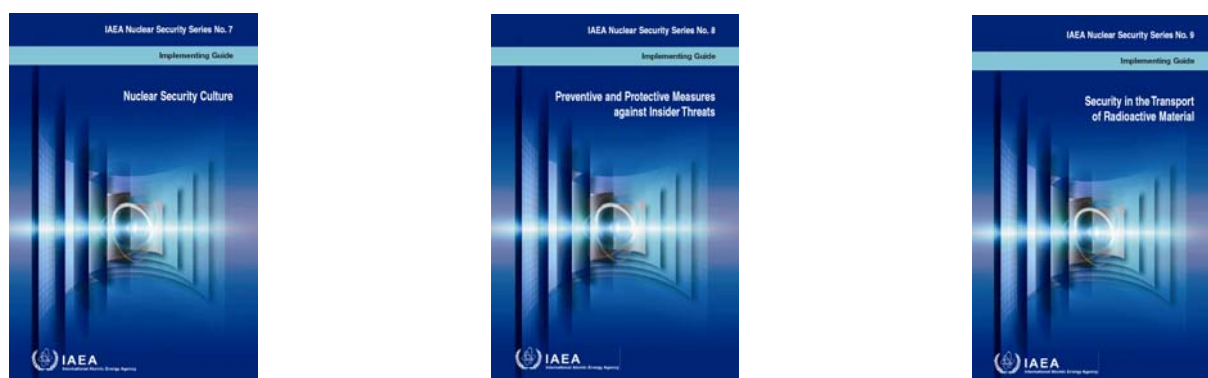


Fig. 1. Los tres documentos publicados por el Organismo en 2008 abarcan la cultura de la seguridad física nuclear, las amenazas internas y el transporte de materiales radiactivos.

Reducción de riesgos

5. El Organismo prestó asistencia a los Estados en la mejora o los preparativos para la mejora de la protección física en instalaciones nucleares de 12 Estados. Además, se prepararon o realizaron mejoras de la protección física de los materiales radiactivos en nueve Estados. Más de 1 500 fuentes radiactivas en desuso se trasladaron a lugares de almacenamiento seguros. Asimismo, el Organismo siguió participando en proyectos para repatriar combustible de UME en desuso procedente de reactores de investigación. Con el apoyo de la Iniciativa para la reducción de la amenaza mundial de los Estados Unidos, el Organismo prestó asistencia en la expedición a la Federación de Rusia de 6,3 kg de combustible de UME gastado de Bulgaria, 154,4 kg de combustible de UME gastado de Hungría y 14,4 kg de combustible de UME gastado de Letonia. En agosto de 2008, se preparó y gestionó la eliminación y repatriación de 7 kg de combustible de UME gastado de origen estadounidense de un reactor de investigación de Portugal en el marco de un contrato con el Organismo. Ésta fue la primera vez que el Organismo desempeñó una función práctica en la repatriación de ese tipo de materiales a los Estados Unidos de América.

Laboratorio de Equipo de Seguridad Física Nuclear

6. En 2008, el Organismo proporcionó a 24 Estados 592 elementos de equipo para mejorar las capacidades de detección y respuesta. Por conducto de su Laboratorio de Equipo de Seguridad Física Nuclear (NSEL), el Organismo contribuyó a garantizar que los instrumentos de detección de las fronteras se ajustaran a las especificaciones técnicas y funcionales pertinentes mediante la realización de ensayos de aceptación de 689 instrumentos portátiles de detección de radiaciones y dos fijos, y la evaluación de 31 sistemas de detección nuevos. En 2007, el Organismo se encontró con un índice de rechazo del 27% del equipo probado por el NSEL. Se formuló una amplia estrategia para mejorar la calidad del equipo adquirido y, gracias a ella, el índice de rechazo se redujo al 5% en 2008. Tras varias mejoras del equipo y los programas informáticos, cinco unidades de monitorización a distancia superaron los ensayos de aceptación del NSEL (Figura 2). Se instalaron dos unidades en reactores de investigación para demostrar la utilidad del sistema en instalaciones piloto.



Fig. 2. Instalación de equipo de monitorización a distancia para mejorar la protección física de una instalación nuclear.

7. El Organismo desempeñó una función directa en la instalación de equipo de detección de radiaciones en las entradas de las organizaciones internacionales con sede en Viena. También hizo aportaciones a la elaboración de documentación y especificaciones sobre diseño, prestó asistencia en la selección y adquisición de equipo portátil, y contribuyó a la elaboración de procedimientos operacionales.

Seguridad física nuclear en acontecimientos públicos importantes

8. El Organismo siguió ayudando a los Estados a hacer frente a los desafíos en materia de seguridad física nuclear asociados a la organización de eventos públicos importantes. La asistencia consistió en el suministro de información sobre seguridad física, de equipo de detección y capacitación, así como en la facilitación del intercambio entre homólogos de conocimientos generales y especializados. En cooperación con las autoridades chinas, el Organismo ejecutó un proyecto para garantizar la seguridad física nuclear de los Juegos Olímpicos de Verano de Beijing en agosto de 2008 (Figura 3). También ayudó al Gobierno del Perú a establecer disposiciones de seguridad física nuclear para la Cumbre América Latina, el Caribe y la Unión Europea, y la Cumbre de Líderes del Foro de Cooperación Económica de Asia y el Pacífico. Asimismo, el Organismo brindó ayuda al Perú por conducto del Gobierno del Brasil, por ejemplo, mediante la prestación de servicios de expertos para actividades de capacitación y el préstamo de equipo de detección que el Organismo proporcionó al Brasil para el proyecto de seguridad física de los Juegos Panamericanos. El Organismo participó también en las conversaciones iniciales para la prestación de asistencia en acontecimientos públicos importantes que tendrán lugar en China (Expo Shanghai 2010), Sudáfrica (Copa del Mundo de 2010), el Reino Unido (Juegos Olímpicos de 2012) y Polonia-Ucrania (Eurocopa de 2012).



Fig. 3. Puesto de control en la entrada de los Juegos Olímpicos de Verano de 2008 en Beijing.

Desarrollo de los recursos humanos

9. A fin de fortalecer las capacidades de los Estados en la esfera de la prevención, el Organismo organizó 14 cursos de capacitación nacionales y 16 regionales centrados en la protección física de los materiales nucleares en su empleo, almacenamiento y transporte y las instalaciones correspondientes, comprendidos los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares. Más de 750 participantes de más de 90 Estados recibieron capacitación en materia de prevención. El Organismo también impartió capacitación con el fin de mejorar las capacidades de los Estados para detectar y prohibir actos ilícitos relacionados con materiales nucleares y otros materiales radiactivos e instalaciones conexas, y dar respuesta a tales actos. En 2008 se organizaron cursos de capacitación de este tipo, entre ellos, 18 cursos nacionales, 12 regionales y tres internacionales, para más de 870 personas de más de 80 Estados. El Organismo siguió incrementando sus esfuerzos por mejorar la información y coordinación en materia de seguridad física nuclear mediante el desarrollo de los recursos humanos. Con ese fin, se realizaron durante el año tres talleres regionales sobre información relativa al tráfico ilícito y dos talleres regionales sobre seguridad de la información y seguridad informática, en los que participaron casi 150 personas de 42 Estados.

10. En 2008, el Organismo celebró reuniones con autoridades del Brasil y Malasia sobre el establecimiento de centros nacionales de apoyo de la seguridad física nuclear (NSSC). Asimismo, apoyó al Pakistán en la facilitación de cursos de capacitación en seguridad física nuclear por conducto del NSSC del Pakistán.

11. Además, el Organismo siguió otorgando prioridad a la elaboración de mecanismos de enseñanza en materia de seguridad física nuclear. Por ejemplo, apoyó los programas de enseñanza de la Universidad Nacional de Energía e Industria Nucleares de Sebastopol (Ucrania) y del Centro Interdepartamental de Capacitación Especial de Obninsk (Federación de Rusia). Asimismo, aumentó la cooperación con la Universidad Árabe Naif de Ciencias de la Seguridad, establecida por la Liga de los Estados Árabes y situada en la Arabia Saudita. Estos esfuerzos están encaminados a promover los intercambios institucionales, intercambiar información y organizar simposios, reuniones y cursos de capacitación sobre cuestiones de seguridad física nuclear.

La base de datos sobre tráfico ilícito

12. La base de datos sobre tráfico ilícito (ITDB) del Organismo contiene datos sobre el tráfico ilícito y otras actividades no autorizadas a partir de 1993. El número de miembros del programa de la ITDB del Organismo siguió aumentando, y en la actualidad asciende a 103 Estados Miembros y un Estado no miembro. Al 31 de diciembre de 2008, los Estados habían comunicado o confirmado de otro modo 1 562 incidentes a la base de datos; en 2008, los Estados habían notificado 222 incidentes, de los cuales 119 habían tenido lugar ese mismo año (los demás habían ocurrido con anterioridad). De los incidentes que habían tenido lugar ese mismo año, 15 estuvieron relacionados con la posesión ilícita o no autorizada y con actividades delictivas conexas, 16 con robos o pérdidas de material, y 86 con la recuperación o el descubrimiento de material no controlado o huérfano, disposiciones finales no autorizadas y otras actividades no autorizadas. En dos casos, la información no era suficiente para categorizar el incidente. La constante notificación por los Estados de incidentes de carácter delictivo, no autorizado o involuntario indica que es necesario seguir mejorando las medidas de control y aseguramiento de los materiales nucleares y otros materiales radiactivos, dondequiera que se utilicen o encuentren, y las capacidades de detección en caso de tráfico ilícito y otros actos no autorizados relacionados con materiales de ese tipo.

Cooperación con organizaciones internacionales

13. En esferas como el intercambio de información y la capacitación, el Organismo continuó cooperando con otras organizaciones internacionales y regionales, como la Comisión Europea, la Europol, la Organización Marítima Internacional, la OIPC-INTERPOL, la Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa, el Instituto Interregional de las Naciones Unidas para Investigaciones sobre la Delincuencia y la Justicia, la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, la Unión Postal Universal y la Organización Mundial de Aduanas.

Apoyo al Fondo de Seguridad Física Nuclear

14. La aplicación del programa de seguridad física nuclear del Organismo siguió dependiendo en gran medida de la donación de fondos extrapresupuestarios por parte de los Estados Miembros y otros Estados al Fondo de Seguridad Física Nuclear (FSFN). En 2008 se recibieron contribuciones financieras con un valor acumulativo superior a 7,6 millones de euros de 20 Estados Miembros y la Unión Europea. Además, varios Estados hicieron contribuciones en especie mediante la donación de equipo y servicios. El constante hincapié en la ejecución del programa originó desembolsos de más de 18,2 millones de euros durante el año, lo que representa un aumento importante en relación con 2007.

15. El FSFN continuó dependiendo de las contribuciones de un número relativamente reducido de donantes. La coordinación con estos donantes y otras iniciativas multilaterales siguieron garantizando el uso óptimo de los recursos.

Verificación



Salvaguardias

Objetivo

Proporcionar garantías fidedignas a la comunidad internacional de que no se desvían, ni se utilizan de manera indebida, materiales nucleares ni otros artículos sometidos a salvaguardias; en el caso de Estados con acuerdos de salvaguardias amplias, dar garantías dignas de crédito de que todos los materiales nucleares siguen utilizándose en actividades con fines pacíficos, y prestar apoyo a los esfuerzos de la comunidad internacional en relación con el desarme nuclear.

Conclusiones de salvaguardias correspondientes a 2008

1. Al final de cada año, el Organismo extrae una conclusión de salvaguardias en relación con cada uno de los Estados que tienen acuerdos de salvaguardias en vigor, basándose en la evaluación de toda la información de que dispone correspondiente a ese año. En lo que atañe a los Estados con acuerdos de salvaguardias amplias (ASA), el objetivo del Organismo es concluir que todos los materiales nucleares se han mantenido adscritos a actividades con fines pacíficos.

2. Para extraer esa conclusión, la Secretaría debe cerciorarse de que: i) no hay indicios de desviación de materiales nucleares declarados de actividades con fines pacíficos (ni uso indebido de instalaciones declaradas u otros lugares para producir material nuclear no declarado); y ii) no hay indicios de materiales o actividades nucleares no declarados respecto de ese Estado en su conjunto.

3. A fin de cerciorarse de que no hay indicios de materiales o actividades nucleares no declarados en un Estado, y para poder, en última instancia, llegar a la conclusión más amplia de que todo el material nuclear se ha mantenido adscrito a actividades con fines pacíficos, la Secretaría examina los resultados de sus actividades de verificación previstas en los ASA y los resultados de sus actividades de evaluación y verificación previstas en los protocolos adicionales (PA). (Figuras 1 y 2). Por consiguiente, para que el Organismo llegue a esa conclusión más amplia, tanto el ASA como el PA deben estar en vigor, y el Organismo debe haber podido realizar todas las actividades de verificación y evaluación necesarias. En el caso de los Estados con ASA en vigor pero sin PA, el Organismo carece de instrumentos suficientes para ofrecer garantías fidedignas en cuanto a la inexistencia de materiales y actividades nucleares no declarados en un Estado, y por lo tanto sólo extrae una conclusión, para un año determinado, respecto de si los materiales nucleares declarados se mantuvieron adscritos a actividades con fines pacíficos.



Fig. 1. Precintado de materiales nucleares a cargo de inspectores del Organismo.



Fig. 2. Verificación de combustible gastado con el empleo de un dispositivo digital de observación del brillo de Cherenkov.

4. En 2008 se aplicaron salvaguardias en 163 Estados con acuerdos de salvaguardias en vigor concertados con el Organismo. Ochenta y cuatro Estados tenían en vigor ASA y PA. Respecto de 51 de esos Estados¹, el Organismo concluyó que todos los materiales nucleares seguían adscritos a actividades con fines pacíficos. En 33 de esos Estados, el Organismo no había finalizado aún todas las evaluaciones necesarias, por lo que sólo pudo concluir que los materiales nucleares declarados seguían adscritos a actividades con fines pacíficos. Del mismo modo, en el caso de 70 Estados con ASA en vigor pero sin PA, el Organismo sólo pudo extraer esa conclusión².

5. Tres Estados tenían en vigor acuerdos de salvaguardias específicos para partidas que requieren la aplicación de salvaguardias a materiales e instalaciones nucleares y otros artículos o materiales especificados. En el caso de estos Estados, la Secretaría llegó a la conclusión de que los materiales y las instalaciones nucleares u otros artículos a los que se habían aplicado salvaguardias seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

6. Cinco Estados poseedores de armas nucleares tenían acuerdos de salvaguardias de ofrecimiento voluntario en vigor. Se aplicaron salvaguardias en relación con los materiales nucleares declarados en instalaciones seleccionadas de cuatro de los cinco Estados. Con respecto a estos cuatro Estados, el Organismo concluyó que los materiales nucleares a los que se habían aplicado salvaguardias en las instalaciones seleccionadas seguían adscritos a actividades con fines pacíficos o se habían retirado conforme a lo estipulado en los acuerdos.

7. Al 31 de diciembre de 2008, 30 Estados no poseedores de armas nucleares partes en el TNP no habían puesto aún en vigor ASA en relación con el Tratado. En el caso de estos Estados, la Secretaría no pudo extraer ninguna conclusión en relación con las salvaguardias.

8. Se llegó a una conclusión más amplia por primera vez con respecto a cuatro Estados, y se reafirmó en el caso de 47 Estados³.

¹ Y en relación con Taiwán (China).

² En los 70 Estados no se incluye la RPDC, ya que el Organismo no pudo aplicar las salvaguardias en ese Estado y, por tanto, no pudo extraer conclusiones.

³ Véase la nota 1.

Concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales y protocolos sobre pequeñas cantidades

9. El Organismo siguió facilitando la concertación de acuerdos de salvaguardias y de PA, así como la enmienda de protocolos sobre pequeñas cantidades (PPC). En 2008 entraron en vigor PA para dos Estados, por lo que el número de Estados con PA en vigor ascendió a 88 al final del año (Figura 3). Un Estado firmó un ASA y tres Estados firmaron PA en 2008, y la Junta de Gobernadores aprobó un ASA para un Estado y PA para cuatro Estados.

10. Para aplicar la decisión de la Junta sobre los PPC⁴, el Organismo siguió comunicándose con los Estados a los efectos de enmendar o rescindir sus PPC. En 2008, se modificaron los PPC para tener en cuenta el texto modificado en el caso de ocho Estados y se rescindió un PPC vigente relativo a un Estado.

Aplicación de las salvaguardias integradas

11. Las salvaguardias integradas se definen como la combinación óptima de todas las medidas de salvaguardias de que dispone el Organismo en virtud de los ASA y PA para alcanzar la máxima eficacia y eficiencia en el cumplimiento de sus obligaciones en materia de salvaguardias. Se aplican en un Estado respecto del cual el Organismo ha extraído la conclusión más amplia. En 2008 se aplicaron salvaguardias integradas en las actividades de aplicación de salvaguardias de 25 Estados⁵. Las actividades de aplicación de salvaguardias se llevaron a cabo con respecto a estos Estados de conformidad con los enfoques de salvaguardias a nivel de Estados (ESNE) y los planes anuales de aplicación (PAA) aprobados para cada Estado en particular.

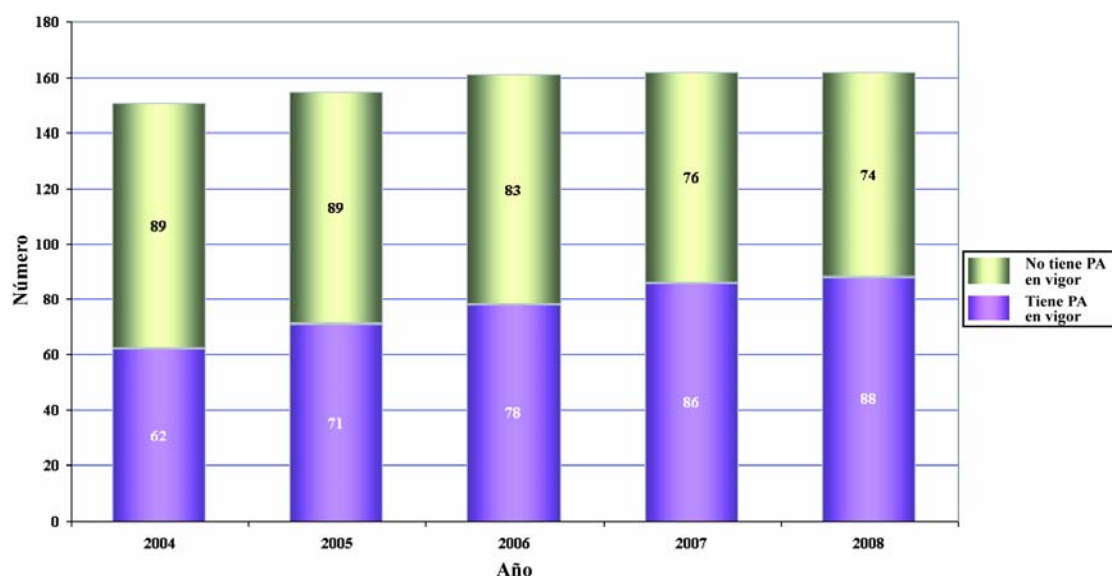


Fig. 3. Situación de los PA de Estados que tienen acuerdos de salvaguardias en vigor, 2004-2008 (la RPDC no está incluida).

⁴ Muchos Estados con actividades nucleares mínimas o inexistentes han concertado protocolos sobre pequeñas cantidades (PPC) a sus ASA. En virtud de los PPC, la aplicación de la mayoría de los procedimientos de salvaguardias de los ASA se mantiene en suspenso hasta tanto se satisfagan algunos criterios. En 2005, la Junta de Gobernadores adoptó la decisión de revisar el texto normalizado del PPC y modificar los criterios para concertar un PPC, impidiendo su concertación por un Estado que posea o tenga previsto construir una instalación, y redujo el número de medidas mantenidas en suspenso. El Organismo inició intercambios de cartas con todos los Estados interesados para hacer efectivo el texto revisado del PPC y la modificación de los criterios relativos a un PPC.

⁵ Australia, Austria, Bangladesh, Bulgaria, Canadá, Ecuador, Eslovenia, Ghana, Grecia, Hungría, Indonesia, Irlanda, Jamaica, Japón, Letonia, Lituania, Malí, Noruega, Perú, Polonia, Portugal, República Checa, Rumania, Santa Sede y Uzbekistán.

12. La Secretaría llegó a la conclusión de que las actividades de evaluación y verificación previstas para 2008 respecto de los 25 Estados sometidos a salvaguardias integradas se habían ejecutado satisfactoriamente y de que se habían alcanzado los objetivos técnicos específicos a nivel de los Estados.

13. En vista de la magnitud y complejidad de los ciclos del combustible del Japón y el Canadá, las salvaguardias integradas se están comenzando a aplicar por etapas en esos Estados. El recurso a las inspecciones no anunciadas de frecuencia limitada redujo las actividades de inspección necesarias en ambos Estados y se prevé además que la transición a la plena aplicación de las salvaguardias integradas hará disminuir aún más las actividades de inspección.

Cuestiones relativas a la aplicación de las salvaguardias

Aplicación de salvaguardias en la República Islámica del Irán (Irán)

14. En 2008, el Director General presentó cuatro informes a la Junta de Gobernadores sobre la aplicación del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP del Irán y las disposiciones pertinentes de las resoluciones del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas. El Irán brindó al Organismo acceso a los materiales nucleares declarados, y presentó los informes de contabilidad de materiales nucleares requeridos en relación con los materiales y las instalaciones nucleares declarados. El Organismo pudo verificar la no desviación de materiales nucleares declarados en el Irán en 2008.

15. El Irán no ha aplicado el texto modificado de sus arreglos subsidiarios, relativos al suministro temprano de la información sobre el diseño y ha seguido negándose a que el Organismo lleve a cabo la verificación de la información sobre el diseño en el reactor nuclear de investigación del Irán.

16. En 2008, el Irán y el Organismo siguieron abordando cuestiones relativas a las actividades nucleares del Irán en el pasado. A finales de 2008, aún quedaban varias cuestiones pendientes asociadas con las posibles dimensiones militares del programa nuclear del Irán. Estas cuestiones están vinculadas a los supuestos estudios sobre el proyecto sal verde, el ensayo de explosivos de gran potencia, el diseño de un vehículo de reentrada de misiles; las actividades de adquisición y de I+D de institutos y empresas del ámbito militar que podrían estar relacionados con la esfera nuclear; y la producción de equipo y componentes nucleares por empresas que pertenecen a industrias de la defensa. El Irán no ha dado acceso a la documentación, los lugares o las personas que habrían permitido que el Organismo hiciera progresos importantes sobre estas cuestiones. Dado que el Irán no aplicó el PA según lo dispuesto por el Consejo de Seguridad, el Organismo siguió sin poder ofrecer garantías fidedignas sobre la inexistencia de materiales y actividades nucleares no declarados en el Irán. También en este contexto, y contrariamente a las decisiones del Consejo de Seguridad, en 2008 el Irán no suspendió sus actividades relacionadas con el enriquecimiento, ya que prosiguió con la explotación de la planta piloto de enriquecimiento de combustible y con la construcción y explotación de la planta de enriquecimiento de combustible en Natanz. Asimismo, prosiguió su labor sobre proyectos relacionados con el agua pesada, incluida la construcción del reactor de investigación moderado por agua pesada IR-40 en Arak. No hubo indicios de que se estuvieran llevando a cabo actividades relacionadas con el reprocesamiento en ninguna de las instalaciones declaradas del Irán.

Aplicación de salvaguardias en la República Árabe Siria (Siria)

17. En noviembre de 2008, el Director General presentó un informe a la Junta de Gobernadores sobre la aplicación del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP en Siria. En abril de 2008, se facilitó al Organismo información por la que se afirmaba que una instalación destruida por Israel en Dair Alzour (Siria) en septiembre de 2007 era un reactor nuclear en construcción. En junio de 2008, el Organismo mantuvo conversaciones con Siria en Damasco y visitó el emplazamiento de Dair Alzour, donde tomó muestras ambientales. Siria informó al Organismo de que Dair Alzour era un emplazamiento militar y que en él no se realizaban actividades nucleares. Aunque esto no puede quedar excluido, las características del edificio y el emplazamiento eran semejantes a las que pueden encontrarse en relación con el emplazamiento de un reactor. A finales de 2008, Siria no había facilitado la documentación requerida en apoyo de sus declaraciones en relación con la naturaleza o función del edificio destruido.

18. El análisis de las muestras ambientales tomadas en el emplazamiento de Dair Alzour reveló la presencia de un número importante de partículas de uranio natural que se habían producido como resultado del procesamiento químico. A finales de 2008, el Organismo seguía investigando las explicaciones de Siria sobre el posible origen de las partículas de uranio y había pedido a Siria que autorizara un mayor acceso al emplazamiento de Dair Alzour y a cualquier otro lugar donde se hubieran almacenado los restos y el equipo del edificio. Además, el Organismo propuso, en aras de la transparencia, una visita a otros lugares que podrían ayudarlo en sus actividades de verificación. A finales de 2008, proseguía la labor de verificación del Organismo en Siria. En 2008, el Organismo no encontró indicios de que hubiera habido desviación de materiales nucleares declarados en Siria. Por lo tanto, el Organismo pudo concluir con respecto a Siria que todos los materiales nucleares declarados seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

Aplicación de las salvaguardias en la Jamahiriya Árabe Libia (Libia)

19. Tras revelar Libia sus actividades nucleares no declaradas, el Director General presentó a la Junta de Gobernadores – por primera vez – en diciembre de 2003, un informe sobre la aplicación de los ASA de Libia. Posteriormente se presentaron varios informes de situación. En 2008, el Director General comunicó a la Junta que las cuestiones que se habían notificado con anterioridad ya no estaban pendientes. En 2008, el Organismo no encontró indicios de desviación de materiales nucleares declarados, ni de la existencia de materiales o actividades nucleares no declarados en Libia. Por lo tanto, el Organismo pudo concluir con respecto a Libia que todos los materiales nucleares seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

Aplicación de salvaguardias en Egipto

20. Atendiendo a las preguntas del Organismo, Egipto reveló al Organismo, entre 2004 y 2005, actividades y materiales nucleares no declarados en el pasado, como se informó a la Junta en febrero de 2005. Entre 2004 y 2006, Egipto puso a disposición del Organismo materiales nucleares que no había notificado. También presentó información sobre el diseño de otras tres instalaciones. Egipto facilitó al Organismo el acceso a documentación como, por ejemplo, diarios y registros operacionales, y también el acceso al personal y los lugares relacionados con sus experimentos de conversión e irradiación y sus actividades preparatorias asociadas con el procesamiento.

21. Una vez que su sistema nacional de contabilidad y control de materiales nucleares recibió las facultades necesarias mediante decretos presidencial y ministerial en 2006, Egipto emprendió una investigación a nivel del Estado de sus existencias de materiales nucleares, durante la cual se descubrieron nuevos materiales nucleares no declarados con anterioridad. El Organismo recibió los informes de contabilidad de materiales nucleares pertinentes, y ha podido verificar todos los materiales nucleares declarados en Egipto. Egipto también aclaró cuestiones asociadas a sus actividades no declaradas anteriormente. El Organismo dedujo que las declaraciones de Egipto son coherentes con las conclusiones a las que ha llegado él mismo, y que los asuntos planteados en el informe a la Junta han dejado de ser cuestiones pendientes. En 2008, el Organismo no encontró indicios de que hubiera habido desviación de materiales nucleares declarados en Egipto. Por lo tanto, el Organismo pudo concluir con respecto a Egipto que todos los materiales nucleares declarados seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

Otras actividades de verificación

República Popular Democrática de Corea

22. Desde diciembre de 2002, el Organismo no ha aplicado salvaguardias en la RPDC y, por consiguiente, no puede extraer ninguna conclusión de salvaguardias. En el contexto de las disposiciones *ad hoc* de vigilancia y verificación acordadas entre el Organismo y la RPDC y previstas en las Medidas Iniciales acordadas en las conversaciones entre las seis partes, en 2008 el Organismo siguió aplicando medidas de vigilancia y verificación en relación con la parada de cuatro establecimientos ubicados en la instalación nuclear de Yongbyon y uno en Taechon. Estas actividades se interrumpieron parcialmente entre el 22 de septiembre y el 13 de octubre de 2008 a petición de la RPDC, lo que imposibilitó el acceso de los inspectores del Organismo al Laboratorio de

Radioquímica (planta de reprocesamiento) y originó la retirada de los precintos y equipos de vigilancia del Organismo en esta instalación. Cuando el Organismo reanudó sus actividades de verificación el 14 de octubre de 2008, incluida la vigilancia de la descarga del combustible del reactor de 5MW(e), estas actividades no revelaron indicios de que el Laboratorio de Radioquímica hubiera procesado materiales nucleares durante el período en que se habían suspendido las actividades de vigilancia y verificación.

23. La planta de fabricación de combustible nuclear, la central nuclear de experimentación de 5 MW(e) y la central nuclear de 200 MW(e) permanecieron en régimen de parada en 2008.

Aplicación de un sistema de salvaguardias basado en la información y elaboración de enfoques de salvaguardias

24. En el proceso mediante el cual se extraen las conclusiones de salvaguardias resulta fundamental la evaluación a nivel de los Estados, incluida la preparación de un informe de evaluación a nivel de los Estados (IEE) y su evaluación por el Comité de Examen de la Información interno del Organismo. En 2008 se prosiguió el proceso de preparación y actualización de los informes de evaluación a nivel de los Estados. En el año se concluyeron y examinaron los IEE correspondientes a 98 Estados⁶. El proceso de evaluación a nivel de los Estados se describe de manera detallada en http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/safeg_system.pdf, donde se presenta el sistema de salvaguardias del Organismo.

25. El Organismo siguió elaborando y aplicando enfoques más eficaces para verificar las transferencias de combustible gastado, enfoques en los que se utilizan sistemas de monitorización y vigilancia automáticas, y enfoques basados en la verificación mediante inspecciones con breve preaviso e inspecciones no anunciadas. En 2008 se aplicaron enfoques de salvaguardias integradas con respecto a instalaciones de Estados no poseedores de armas nucleares de la Unión Europea, incluidos LWR, lugares de almacenamiento de combustible gastado, reactores de investigación y conjuntos críticos y plantas de conversión de uranio empobrecido, natural y poco enriquecido (UENPE) y plantas de fabricación de combustible. Se ha finalizado un enfoque de salvaguardias para la transferencia, en Kazajstán, de combustible gastado del reactor reproductor rápido BN350, en régimen de parada, a una instalación de almacenamiento provisional y todo el equipo ha sido ensayado e instalado. Se actualizaron y aprobaron dos enfoques de salvaguardias integradas para tipos específicos de instalaciones nucleares del Japón (conversión y fabricación de UENPE y LWR que no utilizan combustible de MOX. Se aprobó un procedimiento de salvaguardias integradas para plantas de conversión y fabricación del Canadá. Se implantó un enfoque de salvaguardias integradas a nivel del emplazamiento en el complejo de Tokai en el Japón, que comprende varias instalaciones de procesamiento de plutonio en gran escala. Como parte de otro enfoque a nivel del emplazamiento en el Japón, en 2008 se aprobó y aplicó un enfoque de salvaguardias integradas para la planta de reprocesamiento de Rokkasho (RRP). El enfoque relativo a la RRP se evaluará a medida que la planta pase de su fase de puesta en servicio a la de explotación comercial, y se examinará en 2011.

26. En septiembre de 2008 se celebró una reunión del Grupo de Expertos sobre la aplicación de salvaguardias a repositorios geológicos con el fin de examinar las observaciones de los Estados acerca de los modelos de enfoques de salvaguardias integradas para plantas de acondicionamiento de combustible gastado y repositorios geológicos.

Detección de materiales y actividades nucleares no declarados: capacidades técnicas y métodos mejorados

Desarrollo de equipo de salvaguardias

27. En 2008, entre las actividades de desarrollo se incluyó un sistema de análisis no destructivo (AND) creado para una planta de fabricación de combustible de MOX que combina un collar de coincidencias

⁶ Véase la nota 1 al principio de esta sección.

neutrónicas para plutonio con la espectrometría gamma de alta resolución, un sistema de sonda de fibra óptica, una mejora del sistema de medida del enriquecimiento en cabeza de cascada, un verificador de cilindros de UF₆ con detectores de germanio hiperpuro portátiles refrigerados eléctricamente, un espectrómetro gamma portátil de baja resolución y un sistema de espectrometría de láser de diodo sintonizable. Se demostró la viabilidad de otro sistema, la espectroscopia láser de UF₆ con miras a la determinación exacta del enriquecimiento, como alternativa eficiente al análisis destructivo. Se destinaron recursos financieros y humanos considerables al mantenimiento preventivo y la mejora del equipo para garantizar la fiabilidad de los sistemas normalizados de equipo del Organismo. En 2008 se instalaron 50 sistemas de vigilancia digital como parte de los esfuerzos en curso encaminados a la sustitución de los sistemas de vigilancia obsoletos. En septiembre de 2008, finalizó la fase 3 de desarrollo del sistema de vigilancia de la próxima generación (NGSS) (Fig. 4). Los prototipos finales de la cámara y el sistema fueron entregados al Organismo al entrar en su fase final el desarrollo del NGSS.

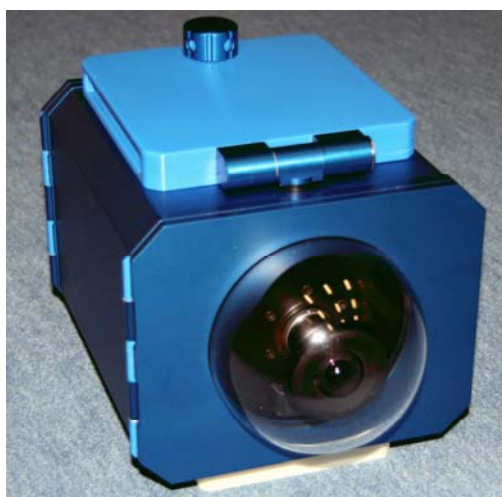


Fig. 4. La cámara para el sistema de vigilancia de la próxima generación.

28. En 2008 el Organismo avanzó considerablemente en los estudios de viabilidad y la puesta en práctica de nuevos sistemas de precintado y técnicas de verificación de la contención. Prosigue el desarrollo del precinto adhesivo VOID-3. Finalizaron las disposiciones para la aplicación del sistema de precintado electroóptico (EOSS) y se están poniendo en práctica para sustituir los precintos electrónicos de la antigua generación (VACOSS) en la mayor parte de las aplicaciones.

29. A finales de 2008, había 118 sistemas de monitorización automática (UMS) instalados en 21 Estados y 46 instalaciones. En relación con los UMS, se diseñaron, desarrollaron y ensayaron sistemas nuevos y configuraciones de componentes para aplicaciones en futuras instalaciones.

Análisis de muestras

30. Los servicios analíticos de salvaguardias organizan el análisis de materiales nucleares y muestras ambientales, así como otras muestras tomadas por los inspectores. Entre los servicios prestados figuran el suministro de dispositivos de muestreo, el transporte de las muestras desde el terreno hasta la Sede del Organismo, el análisis de muestras, la evaluación de los resultados de los análisis y el control de calidad. Las muestras se analizan por el Laboratorio Analítico de Salvaguardias (LAS) y los otros 14 laboratorios de la red de laboratorios analíticos (RLA) (Fig. 5). La Secretaría está ampliando la RLA para abarcar el análisis de muestras de materiales nucleares. Algunos Estados Miembros (Bélgica, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Hungría y República Checa) han comunicado al Organismo su deseo de prestar más asistencia a este respecto. Actualmente laboratorios del Brasil, China y la República de Corea están en proceso de cualificación para incorporarse a la RLA y poder analizar muestras ambientales. Ha mejorado el tiempo medio de la expedición y la evaluación; en cambio, los tiempos de los análisis siguen siendo superiores a los objetivos previstos. Para

mejorar el rendimiento del proceso en el futuro, están en curso de cualificación varios laboratorios más, con objeto de ampliar la RLA.

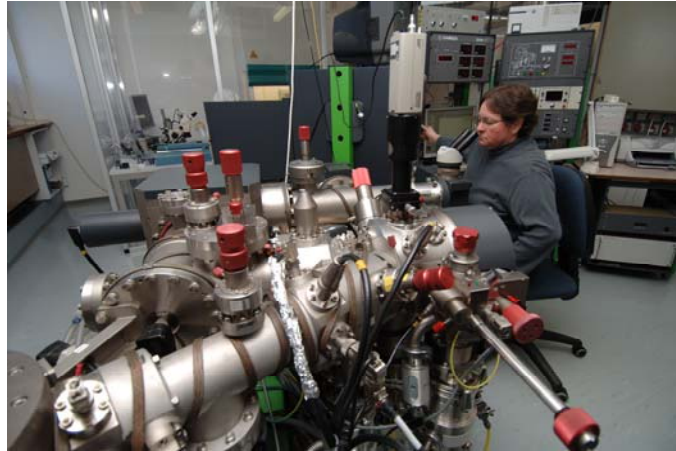


Fig. 5. Espectrómetro de masas de emisión de iones secundarios en el LAS

Verificación de la información sobre el diseño

31. Durante 2008, en los Estados⁷ con ASA y actividades nucleares significativas el Organismo ejerció su derecho invariable de verificar la información sobre el diseño a lo largo del ciclo de vida de una instalación. Se realizó la verificación de la información sobre el diseño (VID) en las instalaciones en construcción y en funcionamiento, así como en las instalaciones en régimen de parada y en las que se estaban clausurando, con los fines descritos en el párrafo 46 del documento INFCIRC/153. La VID aumenta la capacidad del Organismo para proporcionar garantías de que no se están realizando actividades no declaradas en las instalaciones declaradas (Fig. 6). En 2008 se llevaron a cabo 640 VID.



Fig. 6. Inspectores observan los elementos de diseño de un núcleo de reactor vacío.

⁷ Véase la nota 1 al principio de esta sección.

Vigilancia a distancia

32. En 2008 se aplicaron 22 nuevos sistemas de salvaguardias con función de monitorización a distancia. El Centro de Datos de Monitorización a Distancia fue mejorado mediante el perfeccionamiento de las líneas de comunicación y la optimización de los informes sobre el estado de funcionamiento. El centro está actualmente en condiciones de monitorizar los sistemas en tiempo casi real. Los enfoques de salvaguardias en los que se utilizan mecanismos de monitorización a distancia para la transmisión de datos de salvaguardias permiten aumentar la eficacia y eficiencia en la aplicación de las salvaguardias (Fig. 7).



Fig. 7. Estación receptora de satélites de datos de monitorización a distancia en la Sede del Organismo.

33. Al final de 2008 se autorizaron para las inspecciones 168 sistemas de vigilancia y monitorización radiológica con mecanismos de transmisión a distancia (106 sistemas de vigilancia con 62 sistemas automáticos de monitorización radiológica). En 2008, los sistemas de monitorización a distancia, montados en 84 instalaciones de 18 Estados⁸ (en 12 de ellos⁹ con plena transmisión de datos de salvaguardias), transmitían a la Sede o a una oficina regional del Organismo datos necesarios para la detección oportuna de la desviación de materiales nucleares durante inspecciones provisionales.

Programa de investigación y desarrollo

34. El programa de investigación y desarrollo para la verificación nuclear de 2008-2009 responde a la necesidad prioritaria de seguir aumentando la eficacia y eficiencia de las actividades de salvaguardias. Estas necesidades se abordan mediante 24 proyectos fundamentales dedicados a temas como el desarrollo de tecnologías de verificación, conceptos de salvaguardias, tratamiento y análisis de la información y capacitación. Los programas de apoyo de los Estados Miembros (PAEM) siguieron haciendo importantes contribuciones a las salvaguardias del Organismo. Al 31 de diciembre de 2008, 20 Estados y una organización tenían programas oficiales de apoyo¹⁰.

⁸ Véase la nota 1 al principio de esta sección.

⁹ Véase la nota 1 al principio de esta sección.

¹⁰ Alemania, Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, China, Estados Unidos de América, España, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Hungría, Japón, Países Bajos, Reino Unido, República Checa, República de Corea, Sudáfrica y Suecia, y la Comisión Europea.

Gestión y análisis de la información

35. El objetivo del proyecto de reconfiguración del Sistema de Información sobre Salvaguardias del OIEA (IRP) es aumentar la eficacia y eficiencia de la tramitación de la información sustituyendo los sistemas obsoletos actuales por uno integrado más moderno. El proyecto garantizará un mejor apoyo al proceso y accesibilidad de los datos, incluido el acceso a distancia por las oficinas extrasede y los inspectores. La fase III del IRP prosiguió en 2008 con la puesta en práctica de las aplicaciones reconfiguradas, reelaboradas y personalizadas. Los proyectos de ejecución están agrupados en cuatro direcciones que comprenden aplicaciones afines agrupadas por ámbito de gestión (datos suministrados por los Estados, análisis, verificación y apoyo). Esta fase ha sido revisada con el fin de tener en cuenta las necesidades del Organismo y garantizar la integración y coherencia del IRP. La primera tarea de esta fase es analizar y examinar los procesos de gestión de cada parte antes de elaborar el nuevo sistema. La fase III consta de 16 proyectos, comprendidos seis que se concluyeron a fines de 2008. En 2009 y 2010 la atención se centrará en el desarrollo y ensayo del nuevo programa informático.

36. En apoyo de la evaluación de las actividades nucleares de los Estados en 2008, se han compilado, analizado y utilizado ampliamente información procedente de fuentes abiertas, imágenes obtenidas por satélites comerciales, bases de datos del Organismo y otras fuentes. El Organismo siguió analizando la información de interés para las salvaguardias sobre el posible comercio encubierto de materiales nucleares. Además, el programa de divulgación sobre las compras recogió información, facilitada voluntariamente, sobre solicitudes de compra y denegaciones de exportación de equipo, materiales y tecnología relacionados con el ámbito nuclear, a fin de detectar indicadores tempranos de proliferación.

37. En 2008 el Organismo siguió recibiendo informes de los Estados Miembros sobre incidentes de tráfico ilícito y actividades conexas no autorizadas relativas a materiales nucleares y otros materiales radiactivos.

Sistemas de energía nuclear resistentes a la proliferación

38. Se realizaron progresos durante el año en el INPRO y el Grupo de Expertos sobre resistencia a la proliferación y protección física del GIF en las actividades encaminadas a tratar la compatibilidad y el uso de las metodologías de evaluación del INPRO y el GIF en relación con la resistencia a la proliferación para conocer más cabalmente el margen de aplicabilidad y el potencial de sinergia que encierra su aplicación. Además, el Organismo participó en un proyecto de cooperación sobre el análisis de la ruta de adquisición/desviación. El Organismo acogió además un taller sobre la “incorporación en el diseño de salvaguardias” para facilitar la inclusión de elementos más resistentes a la proliferación en futuras instalaciones.

El neptunio y el americio

39. En 1999, la Junta de Gobernadores refrendó la ejecución de un plan de vigilancia del neptunio separado y decidió que el Director General debería comunicar a la Junta, cuando procediera, la información recibida de los Estados acerca del americio separado. Esa información complementa los informes iniciales y los informes anuales de las exportaciones recibidos de los Estados correspondientes en el marco del plan de presentación de informes voluntarios sobre el neptunio y el americio. A finales de 2008, seis Estados todavía no habían respondido a las solicitudes de la Secretaría de información sobre el neptunio o el americio. La Secretaría recibió información de diez Estados, de la Euratom y de Taiwán (China) sobre exportaciones de neptunio o americio. La evaluación de la información facilitada por los Estados con arreglo al mecanismo de monitorización indica que las cantidades de neptunio y americio separados en los Estados no poseedores de armas nucleares sigue siendo reducida y sólo se exportan pequeñas cantidades. Por consiguiente, esta evaluación no indica que actualmente exista un riesgo de proliferación. En un laboratorio de la Comisión Europea se realizó una verificación del diagrama de flujo (VDF) en relación con el neptunio para confirmar que la instalación funcionaba de conformidad con la información sobre el diseño y con su plan anual de operaciones. Se llevaron a cabo actividades de VDF en 2008 en dos grandes plantas de reprocesamiento del Japón.

Proyectos de salvaguardias importantes

Planta de fabricación de combustible de MOX del Japón

40. En 2008 se elaboró un proyecto de enfoque de salvaguardias para la planta de fabricación de combustible de MOX del Japón (JMOX). El enfoque está concebido para garantizar salvaguardias eficaces y al mismo tiempo lograr mayor eficiencia. Se estableció un comité técnico mixto, integrado por representantes del Organismo y de organismos japoneses, a fin de coordinar el establecimiento de sistemas de salvaguardias para la planta JMOX. Todavía no ha comenzado la construcción de la instalación.

Chernóbil

41. El equipo de vigilancia y detección de radiaciones fue mejorado en 2008. Este equipo se utilizará para monitorizar la transferencia del combustible gastado de las unidades 1 a 3 del reactor de Chernóbil a la actual instalación de almacenamiento en húmedo de combustible gastado y la nueva instalación de acondicionamiento. En la instalación de almacenamiento en húmedo de combustible gastado de Chernóbil se instaló un nuevo sistema de monitorización del combustible gastado. Se concluyó la labor de adquisición e instalación de la fase 1 del programa de integración de datos sobre el emplazamiento de Chernóbil. Los datos relacionados con la vigilancia y la detección de radiaciones de las unidades 1 a 3, el sarcófago de la unidad 4 del reactor y la instalación de almacenamiento en húmedo de combustible gastado fueron integrados en un lugar centralizado para facilitar el acceso de los inspectores. El acondicionamiento del combustible irradiado de los reactores de las unidades 1 a 3 de Chernóbil y la instalación de almacenamiento en húmedo para el almacenamiento en seco a largo plazo ha sido retrasado hasta 2013 como mínimo.

Mejora de las capacidades de los servicios analíticos de salvaguardias

42. El Organismo debe reforzar su capacidad para realizar análisis independientes y oportunos de muestras de salvaguardias. El Organismo ha elaborado un plan global en dos fases. En la fase 1 se tratará la sostenibilidad y mejora de las capacidades del Organismo para analizar partículas de muestras ambientales y, en la fase 2, se abordará en paralelo el futuro del Laboratorio Nuclear del LAS. Los progresos realizados en el marco del proyecto se presentaron a la Junta en noviembre de 2008. El nuevo laboratorio se podría construir en Seibersdorf, en terrenos respecto de los cuales el Organismo tiene una opción de arrendamiento. El costo estimado total del fortalecimiento de las capacidades analíticas del Organismo con respecto a las salvaguardias es de aproximadamente 38 millones de euros. En la fase 1, para la adquisición e instalación del espectrómetro de masas de emisión de iones secundarios de sensibilidad ultra alta (UHS-SIMS) destinado al Laboratorio Limpio del LAS y la construcción de un anexo del Laboratorio Limpio que albergue el UHS-SIMS se requerirían aproximadamente 4,5 y 3,5 millones de euros, respectivamente. En cuanto a la fase 2 relativa a la construcción del nuevo laboratorio, el plan financiero actual indica que en 2010 se realizará el diseño conceptual, al que seguirá el diseño técnico y la construcción a partir de 2011. El desarrollo del emplazamiento se producirá en 2010-2011. El Gobierno del Japón ha convenido en suministrar financiación extrapresupuestaria para la adquisición del UHS-SIMS.

Proyecto de tecnologías novedosas

43. Prosiguió el proyecto del Organismo relativo a la determinación y el desarrollo de tecnologías avanzadas eficaces y adecuadas para la detección de actividades nucleares no declaradas. En el marco del proyecto de tecnologías novedosas se están determinando actualmente claros indicadores y firmas asociados con determinados procesos del ciclo del combustible nuclear. Estos indicadores y firmas se utilizarán para facilitar los análisis de deficiencias de la tecnología de salvaguardias nucleares y permitirán el establecimiento de prioridades y la determinación de tecnologías para el desarrollo de futuras aplicaciones relacionadas con las salvaguardias.

Asistencia prestada a los sistemas nacionales de contabilidad y control

44. La eficacia y la eficiencia de las salvaguardias del Organismo dependen en gran medida de la eficacia de los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares (SNCC) y los sistemas regionales de contabilidad y control de materiales nucleares (SRCC) y de su grado de cooperación con el Organismo. La Secretaría siguió cooperando con los SNCC y los SRCC respecto de cuestiones de aplicación de las salvaguardias como la calidad de los sistemas utilizados por los explotadores para la medición de los materiales nucleares, la oportunidad y exactitud de los informes y declaraciones de los Estados y el apoyo a las actividades de verificación del Organismo. La Secretaría continúa experimentando problemas en relación con la oportunidad y calidad de los informes y las declaraciones de varios Estados. Al mismo tiempo, la mejora de la calidad y oportunidad lograda por varios otros Estados demostró la eficacia de los esfuerzos del Organismo para fomentar la cooperación con los SNCC. Se llevaron a cabo varias misiones ISSAS y cursos de capacitación. No obstante, algunos Estados con ASA en vigor todavía no habían establecido SNCC o puntos de contacto al final de 2008.

Gestión de la calidad

45. En 2008 el Organismo siguió aplicando su sistema de gestión de la calidad (QMS) en su programa de salvaguardias. Todos los procesos clave del programa fueron especificados y la responsabilidad del proceso y sus resultados fue asignada a los propietarios de los procesos. El personal directivo examinó oficialmente con carácter periódico los resultados del QMS. Se impartió capacitación al personal para fomentar la sensibilización respecto del QMS e intensificar el uso del informe sobre medidas correctoras y la mejora continua de los procesos. Se establecieron grupos de trabajo sobre la mejora continua de los procesos para evaluar y formular recomendaciones con el fin de mejorar dichos procesos. Se efectuaron cinco auditorías internas de la calidad en relación con las medidas correctoras, el muestreo ambiental, la adquisición, el acceso complementario y la seguridad física de la información.

Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias

46. El Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias (SAGSI) celebró dos reuniones plenarias en 2008. Las principales cuestiones de la aplicación de las salvaguardias que el SAGSI examinó fueron las siguientes: los enfoques de las salvaguardias integradas para repositorios geológicos y plantas de enriquecimiento por centrifugación; los objetivos técnicos a nivel de los Estados; y la aplicación de las salvaguardias a nivel de los Estados, así como la documentación.

Cooperación Técnica



Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo

Objetivo

Contribuir al logro de beneficios socioeconómicos sostenibles en los Estados Miembros y a su mayor autosuficiencia en la aplicación de técnicas nucleares.

1. El Organismo, por conducto de su programa de cooperación técnica, tiene por objeto fomentar los efectos socioeconómicos tangibles en los Estados Miembros, apoyando la utilización de la ciencia y la tecnología nucleares adecuadas para abordar las prioridades más importantes de desarrollo sostenible a nivel nacional, regional e interregional. El programa se centra en seis esferas temáticas (salud humana, productividad agrícola y seguridad alimentaria, gestión de recursos hídricos, protección ambiental, aplicaciones físicas y químicas, y desarrollo energético sostenible, junto con una esfera temática intersectorial, a saber, la seguridad tecnológica y física), y apoya el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Fortalecimiento del programa de cooperación técnica

2. En 2008, los Estados Miembros aprobaron el programa de cooperación técnica para 2009–2011. El programa, que consta de 551 proyectos de financiación básica de 129 países y territorios, determina que la salud humana, la seguridad tecnológica nuclear, y la agricultura y la alimentación son las tres esferas principales de interés para los Estados Miembros, seguidas de la producción de radioisótopos y la tecnología de irradiación, que ocupan el cuarto lugar. Ha aumentado el número de proyectos relacionados con la energía nucleoelectrónica en Europa y Asia y el Pacífico, y es evidente el aumento del número de proyectos relativos a la agricultura y la alimentación y a la hidrología isotópica en la región de América Latina. En África, la principal prioridad sigue siendo satisfacer las necesidades humanas básicas. La financiación de los proyectos regionales ha aumentado a más del 40% del FCT.

3. El programa de 2009–2011 se elaboró en el transcurso del año, teniendo en cuenta el criterio central del compromiso gubernamental y la utilización de los marcos programáticos nacionales (CPF) como la base de la cooperación. Para maximizar la eficiencia, se invitó a los Estados Miembros a que presentaran un número menor de proyectos — que se seleccionaron en las fases de concepto y diseño — y todos los proyectos se examinaron con el fin de garantizar su conformidad con el Estatuto del Organismo, el documento INFCIRC/267¹ y las decisiones pertinentes de los órganos rectores del Organismo y del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas. Por último, los proyectos fueron sometidos a una evaluación de la calidad para garantizar que cumplieran las normas de calidad predeterminadas.

Marco de gestión del ciclo del programa

4. En 2008 se simplificaron las clasificaciones de los proyectos, de forma que las antiguas clasificaciones de “nuevo”, “prórroga” y “continuación” pasaron a denominarse “nuevo” y “en curso”. Este cambio se introdujo en la preparación del programa de cooperación técnica para 2009–2011. Los nuevos proyectos se presentaron separadamente de los proyectos en curso y las sumas presupuestarias conexas aprobados anteriormente por la Junta de Gobernadores, simplificando así los documentos del programa elaborados para el Comité de Asistencia y Cooperación Técnicas y la Junta. En la práctica, las nuevas clasificaciones significan que todos los proyectos son aprobados ahora por la Junta para todo el ciclo de vida del proyecto sin necesidad de una nueva aprobación. Asimismo, se introdujeron otras mejoras en el sistema, en particular en la esfera de la presentación de informes.

¹ *Texto revisado de los Principios rectores y normas generales de ejecución para la prestación de asistencia técnica por el Organismo (1979).*

Marcos programáticos nacionales

5. En 2008, Bangladesh, Indonesia, Madagascar, Montenegro, la República Centroafricana y Uganda firmaron seis nuevos CPF, siendo la primera vez para Bangladesh, la República Centroafricana y Montenegro.

Cuestiones relativas a las becas

6. El Organismo participó en la reunión bienal organizada por las Naciones Unidas para aquellos organismos, programas y oficinas que tienen programas de becas o desempeñan un papel clave en el examen y la determinación de los derechos de los becarios. Reconociendo la participación y el compromiso activos del Organismo, los participantes en la reunión eligieron unánimemente a éste para que presidiera la decimoséptima reunión de oficiales superiores de becas, que se celebró en noviembre de 2008.

Programación regional

7. La programación regional se fortaleció en el transcurso de 2008, ya que se utilizaron los diversos marcos regionales para África, Asia y el Pacífico, Europa y América Latina con el fin de orientar la presentación y selección de conceptos de proyecto regionales para el ciclo del programa de cooperación técnica correspondiente a 2009–2011. Asimismo, los Estados Miembros europeos acordaron un documento de posición común en relación con la elaboración de una estrategia regional de cooperación técnica, reconociendo que la cooperación regional es el mecanismo más apropiado para promover el intercambio eficaz y amplio de conocimientos técnicos y experiencia.

8. En América Latina, se fortalecieron los vínculos entre las actividades regionales y nacionales mediante la comparación del perfil regional con CPF nacionales. Esto fue cierto, en particular en la esfera de la gestión ambiental. Por ejemplo, el proyecto sobre la “Utilización de técnicas nucleares para abordar los problemas de gestión de las zonas costeras en la región del Caribe” está fomentando la colaboración entre 12 Estados Miembros y con la Dependencia de Coordinación Regional del Caribe del PNUMA, así como con España, Francia e Italia.

Aspectos ambientales

9. En cumplimiento de las recomendaciones de un grupo interno de discusión, con respecto a la preparación de un enfoque sistemático de las cuestiones ambientales en el programa de cooperación técnica, se elaboraron y pusieron a prueba, a título experimental, los criterios de selección de proyectos que requieren un estudio ambiental preliminar y una lista de comprobación ambiental. La lista de comprobación se utilizará durante las evaluaciones de los proyectos, transcurrido un año de su ejecución. Oficialmente, las partes deberán ahora presentar informes sobre los progresos y resultados alcanzados mediante el Marco de gestión del ciclo del programa, comprendida la información pertinente sobre el medio ambiente.

Coordinación con otras organizaciones de las Naciones Unidas

10. La participación durante 2008 en la iniciativa “Unidos en la acción” de las Naciones Unidas² ha demostrado que el proceso de participación del Organismo en el diálogo es complejo. Entre los retos a que se enfrenta el Organismo, figuran los siguientes: la falta de representación a nivel nacional; la diferencia entre el enfoque de políticas de las Naciones Unidas y la atención del Organismo a los proyectos; y, por último, el carácter especializado del mandato del Organismo y su participación limitada en el debate sobre el desarrollo. En la

² *Unidos en la acción: Informe del Grupo de Alto Nivel sobre la coherencia en todo el sistema de las Naciones Unidas en las esferas del desarrollo, la asistencia humanitaria y la protección del medio ambiente*, A/61/583, Naciones Unidas, Nueva York (2006).

actualidad, la principal función de la Secretaría en los países donde se aplica con carácter experimental la iniciativa consiste en: seguir supervisando el proceso; promover las actividades del Organismo, particularmente las actividades de cooperación técnica; intercambiar información sobre los programas y las actividades del Organismo con los equipos de las Naciones Unidas en los países para determinar sinergias; y participar en el diálogo.

11. La República Unida de Tanzania es uno de los países en que se experimenta la iniciativa “Unidos en la acción”. El Organismo está supervisando activamente la evolución de la iniciativa a nivel nacional, y está participando en otras actividades pertinentes con el equipo de las Naciones Unidas en el país. Tras el intercambio de información sobre el programa de cooperación técnica respecto de ese país, el Organismo aportó información para el ejercicio de evaluación de capacidades realizado por el equipo de las Naciones Unidas en el país, participó en el ejercicio para esbozar proyectos de cooperación técnica del Organismo en la República Unida de Tanzania y señaló los vínculos existentes con las prioridades determinadas en el Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Aspectos financieros destacados

12. Las promesas de contribución y los pagos en relación con la cifra objetivo del FCT de 2008 totalizaron 75,9 millones de dólares de los 80 millones de dólares de la cifra objetivo, y la tasa de consecución al final de 2008 se situó en el 94,7% (figura 1), lo que denota promesas de contribución no pagadas ligeramente inferiores a 0,1 millones de dólares.

13. Para el programa en su conjunto, los nuevos recursos se situaron en 91,5 millones de dólares (incluidas las contribuciones a los gastos del programa y los gastos nacionales de participación). La ejecución, medida con respecto al programa ajustado para 2008, alcanzó una tasa del 72,9%.

Comunicaciones y movilización de recursos

14. En 2007 se conceptualizó una estrategia de comunicación con carácter modular, y se experimentó el enfoque estratégico en el transcurso de 2008. El enfoque se centró en la elaboración de mensajes clave y el establecimiento de un conjunto de productos de información que se utilizaron para llegar a los principales interesados directos del sistema de las Naciones Unidas (especialmente los coordinadores del PNUD y de las Naciones Unidas en los Estados Miembros del Organismo), la Comisión Europea, el Banco Africano de Desarrollo y los organismos bilaterales de desarrollo seleccionados, con el fin de fomentar el establecimiento de asociaciones oficiales. En el segundo semestre de 2008, se promovieron las negociaciones con la Comisión Europea para aumentar considerablemente las contribuciones extrapresupuestarias a los programas del Organismo.

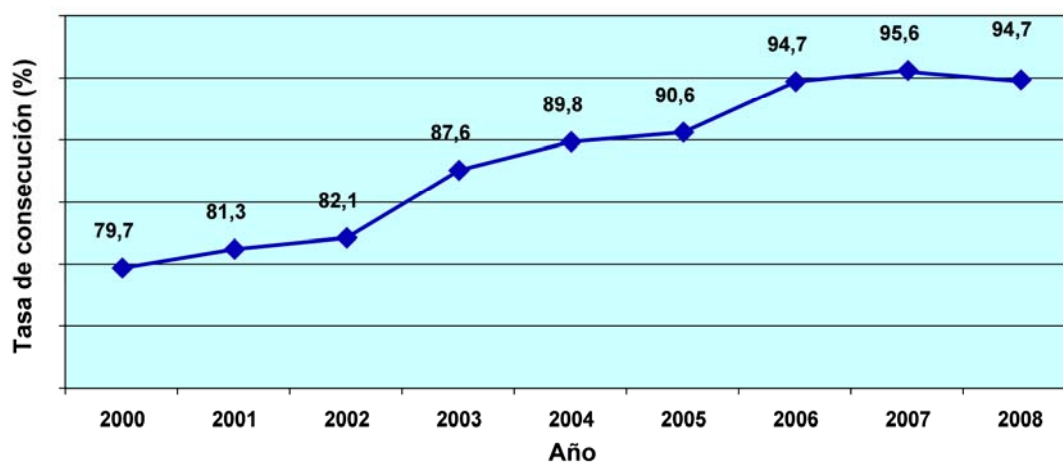


Fig. 1. Tasa de consecución del FCT entre 2000 y 2008.

Asistencia legislativa

15. En 2008, el Organismo intensificó sus actividades de asistencia legislativa.

16. En particular, el Organismo organizó siete talleres y seminarios internacionales y regionales en la Sede del Organismo y en el exterior. Además, el Organismo prestó asistencia legislativa bilateral específica para cada país a 23 Estados Miembros, mediante la formulación de observaciones por escrito y la prestación de asesoramiento en la elaboración de legislaciones nucleares nacionales.

17. A petición de los Estados Miembros, también se impartió capacitación individual sobre cuestiones relativas a la legislación nuclear, en particular mediante visitas científicas de corta duración organizadas en la Sede del Organismo y programas de larga duración en que los becarios adquieren experiencia práctica en la esfera del derecho nuclear internacional.

18. El Organismo siguió participando en las actividades académicas organizadas en la Universidad Nuclear Mundial y la Escuela Internacional de Derecho Nuclear mediante la prestación de servicios de conferenciantes y la financiación de participantes, por conducto de proyectos adecuados de cooperación técnica.

Anexo

- Cuadro A1. Asignación y utilización de los recursos del presupuesto ordinario en 2008
- Cuadro A2. Fondos extrapresupuestarios en apoyo del presupuesto ordinario, 2008
- Cuadro A3. Desembolsos de cooperación técnica por programas del Organismo y regiones en 2008
- Cuadro A4. Cantidades aproximadas de material sometido a las salvaguardias del Organismo al término de 2008
- Cuadro A5. Número de instalaciones sometidas a salvaguardias o que contenían material salvaguardado al 31 de diciembre de 2008
- Cuadro A6. Situación relativa a la concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales y protocolos sobre pequeñas cantidades
- Cuadro A7. Participación de los Estados en tratados multilaterales de los que es depositario el Director General, concertación de acuerdos suplementarios revisados y aceptación de enmiendas de los artículos VI y XIV. A del Estatuto del Organismo
- Cuadro A8. Instrumentos negociados y aprobados bajo los auspicios del Organismo, de los que es depositario el Director General
- Cuadro A9. Misiones del Servicio integrado de examen de la situación reglamentaria (IRRS) en 2008
- Cuadro A10. Misiones del Grupo de examen de la seguridad operacional (OSART) en 2008
- Cuadro A11. Misiones de Examen por homólogos de la experiencia en el comportamiento de la seguridad operacional (PROSPER) en 2008
- Cuadro A12. Misiones de Examen de los programas de gestión de accidentes (RAMP) en 2008
- Cuadro A13. Misiones de Evaluación integrada de la seguridad de reactores de investigación (INSARR) en 2008
- Cuadro A14. Misiones de Examen de medidas de preparación para emergencias (EPREV) en 2008
- Cuadro A15. Misiones del servicio de examen de la seguridad y misiones de expertos en 2008
- Cuadro A16. Misiones del Servicio internacional de asesoramiento sobre seguridad física nuclear (INSServ) en 2008
- Cuadro A17. Misiones del Servicio internacional de asesoramiento sobre protección física (IPPAS) en 2008
- Cuadro A18. Misiones del Servicio de asesoramiento del OIEA sobre SNCC (ISSAS) en 2008
- Cuadro A19. Proyectos coordinados de investigación iniciados en 2008
- Cuadro A20. Proyectos coordinados de investigación finalizados en 2008
- Cuadro A21. Cursos de capacitación, seminarios y talleres en 2008
- Cuadro A22. Publicaciones producidas en 2008
- Cuadro A23. Instalaciones sometidas a las salvaguardias del Organismo o que contenían material sometido a salvaguardias al 31 de diciembre de 2008

Nota: Los cuadros A19 a A23 están disponibles en el CD-ROM adjunto.

**Cuadro A1. Asignación y utilización de los recursos del presupuesto ordinario en 2008
(a menos que se indique lo contrario, las cantidades en este cuadro se expresan en euros)**

Programa principal / programa	Presupuesto			Gastos		Presupuesto ajustado (rebasado) no utilizado (2) + (3) — (4) (6)
	Inicial (a \$ 1,0000)	Ajustado (a \$ 1,4643) ^a	Transferencias ^b	Cantidad	% de la tasa de utilización (4) / (2) (5)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Parte correspondiente a las actividades operacionales y recurrentes del presupuesto ordinario						
1. Energía nucleoelectrónica, ciclo del combustible y ciencias nucleares						
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	901 233	837 916		802 375	95,8%	35 541
Energía nucleoelectrónica	5 655 513	5 194 239	(249)	5 010 284	96,5%	183 706
Tecnologías del ciclo del combustible y de los materiales nucleares	2 543 593	2 337 577		2 304 471	98,6%	33 106
Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible	10 278 727	9 568 019		9 559 552	99,9%	8 467
Ciencias nucleares	9 057 720	8 560 024		8 608 496	100,6%	(48 472)
Total parcial – Programa principal 1	28 436 786	26 497 775	(249)	26 285 178	99,2%	212 348
2. Técnicas nucleares para el desarrollo y la protección ambiental						
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	903 350	835 497		1 002 565	120,0%	(167 068)
Agricultura y alimentación	12 199 485	11 457 089		11 479 588	100,2%	(22 499)
Salud humana	8 630 322	8 059 488		8 083 767	100,3%	(24 279)
Recursos hídricos	3 386 477	3 144 698		2 975 899	94,6%	168 799
Medio ambiente	5 405 195	5 090 823		5 085 889	99,9%	4 934
Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación	1 969 056	1 816 012		1 775 899	97,8%	40 113
Total parcial – Programa principal 2	32 493 885	30 403 607	0	30 403 607	100,0%	0
3. Seguridad nuclear tecnológica y física						
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	913 158	846 395	13 719	886 268	104,7%	(26 154)
Preparación y respuesta en caso de incidentes y emergencias	1 429 642	1 326 984		1 175 998	88,6%	150 986
Seguridad de las instalaciones nucleares	8 378 811	7 792 958		7 571 296	97,2%	221 662
Seguridad radiológica y del transporte	5 359 314	4 987 407		5 127 654	102,8%	(140 247)
Gestión de desechos radiactivos	6 327 422	5 832 801		5 893 360	101,0%	(60 559)
Seguridad física nuclear	1 107 381	1 026 345		1 172 033	114,2%	(145 688)
Total parcial – Programa principal 3	23 515 728	21 812 890	13 719	21 826 609	100,1%	0
4. Verificación nuclear						
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	1 057 670	988 281		951 485	96,3%	36 796
Salvaguardias	112 614 837	104 803 113	(11 170)	95 299 643	90,9%	9 492 300
Total parcial – Programa principal 4	113 672 507	105 791 394	(11 170)	96 251 128	91,0%	9 529 096
5. Políticas, gestión y administración						
Información y comunicación al público	3 422 558	3 199 152		2 768 903	86,6%	430 249
Tecnología de la información y las comunicaciones (TIC)	8 973 243	8 498 444		8 117 197	95,5%	381 247
Servicios de conferencias, idiomas y publicaciones	5 294 169	5 020 631		5 011 400	99,8%	9 231
Dirección ejecutiva, formulación de políticas y servicios jurídicos	14 399 712	13 274 030		12 905 833	97,2%	368 197
Gestión y servicios financieros, Gestión de recursos humanos y Servicios generales	40 701 601	39 498 724	(1 958)	39 135 507	99,1%	361 259
Servicios de supervisión	1 677 992	1 549 650		1 429 496	92,2%	120 154
Total parcial – Programa principal 5	74 469 275	71 040 631	(1 958)	69 368 336	97,6%	1 670 337
6. Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo						
Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	16 241 201	15 286 181	(342)	14 994 105	98,1%	291 734
Total parcial – Programa principal 6	16 241 201	15 286 181	(342)	14 994 105	98,1%	291 734
Total - Presupuesto operacional y recurrente	288 829 382	270 832 478	0	259 128 963	95,7%	11 703 515
Parte de inversiones esenciales del presupuesto ordinario						
1. Energía nucleoelectrónica, ciclo del combustible y ciencias nucleares	50 000	44 625		39 136	87,7%	5 489
2. Técnicas nucleares para el desarrollo y la protección ambiental	810 000	722 928		722 928	100,0%	0
Seguridad nuclear tecnológica y física	210 000	187 426		186 215	99,4%	1 211
4. Verificación nuclear	1 315 000	1 173 642		169 030	14,4%	1 004 612
5. Políticas, gestión y administración	1 314 000	1 254 266		1 127 928	89,9%	126 338
6. Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	312 000	267 182		265 651	99,4%	1 531
Total - inversiones esenciales	4 011 000	3 650 069	0	2 510 888	68,8%	1 139 181
Total - programas del Organismo	292 840 382	274 482 547	0	261 639 851	95,3%	12 842 696 ^c
Trabajos realizados para otras organizaciones, reembolsables	2 490 805	2 309 206		2 991 023	129,5%	(681 817) ^d
Total general	295 331 187	276 791 753	0	264 630 874	95,6%	12 160 879

a Consignaciones de crédito de la resolución de la Conferencia General GC(51)/RES/7 de septiembre de 2007 revaluadas al tipo de cambio medio de las Naciones Unidas de 1,4643 dólares de los Estados Unidos por 1 euro,

b Atendiendo a la decisión de la Junta de Gobernadores que figura en el documento (GOV/1999/15), se transfirió la cantidad de 13 719 euros al programa principal 3, "Seguridad nuclear tecnológica y física" con el fin de sufragar el costo de la ayuda de emergencia prestada a Bélgica, Benin, Canadá, Chile, Japón, México y Túnez en 2008. Para cubrir este anticipo se utilizaron los saldos no comprometidos al final del año del presupuesto ordinario de los programas principales 1, 4, 5 y 6,

c La cantidad de 12 842 696 euros son los saldos disponibles del presupuesto ordinario de 2008 que se arrastrarán a 2009 para atender a las necesidades programáticas,

d La cantidad de 681 817 euros es el costo de los servicios adicionales prestados a: i) otras organizaciones con sede en el CIV; y ii) proyectos financiados con cargo al Fondo de Cooperación Técnica y recursos extrapresupuestarios,

**Cuadro A2. Fondos extrapresupuestarios en apoyo del presupuesto ordinario, 2008
(a menos que se indique lo contrario, las cantidades en este cuadro se expresan en euros)**

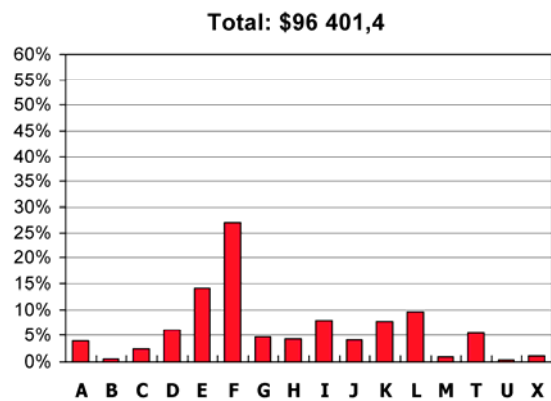
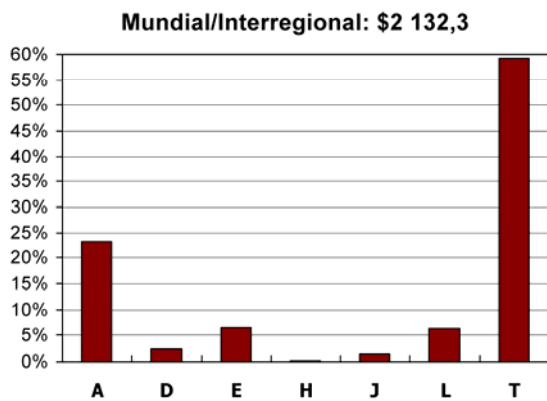
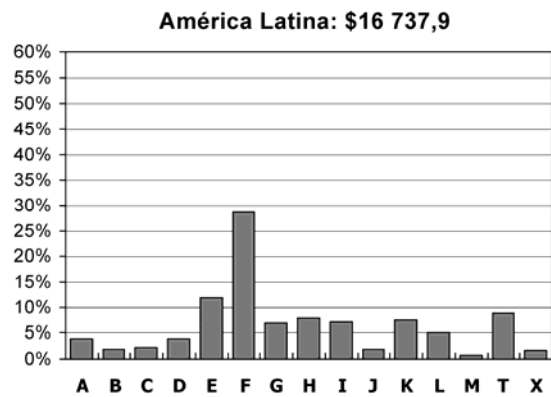
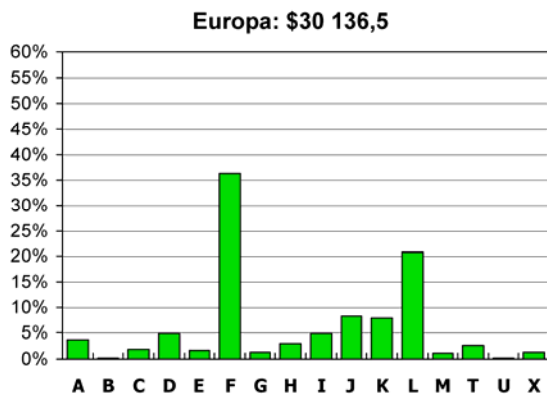
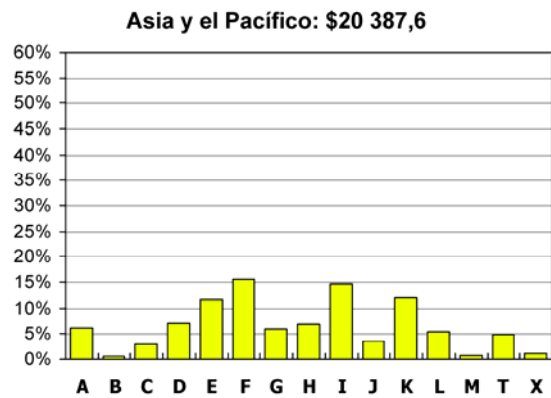
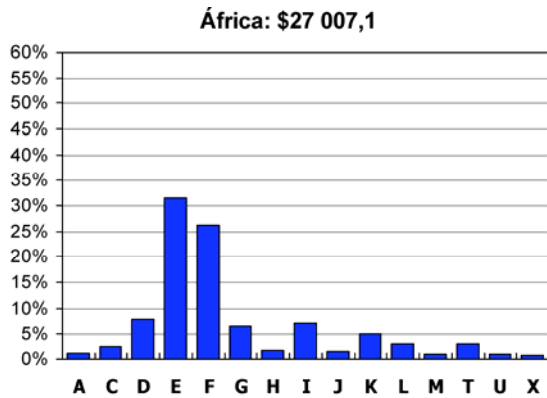
Programa principal / programa	Cifras del presupuesto extrapresupuestario 2008*	Recursos			Gastos al 31 de diciembre de 2008	Saldo no utilizado
		Saldo no utilizado al 1 de enero de 2008	Nuevos recursos en 2008	Total disponible en 2008		
	(1)	(2)	(3)	(2) + (3) (4)	(5)	(4) — (5) (6)
Energía nucleoelectrica, ciclo del combustible y ciencias						
1. nucleares						
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	0	0	0	0	0	0
Energía nucleoelectrica	1 932 929	2 415 501	1 695 579	4 111 080	2 072 517	2 038 563
Tecnologías del ciclo del combustible y de los materiales nucleares	397 177	246 545	320 826	567 371	306 193	261 178
Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares	0	52 707	103 100	155 807	21 008	134 799
para el desarrollo energético sostenible						
Ciencias nucleares	462 747	160 001	319 943	479 944	388 785	91 159
Total parcial — Programa principal 1	2 792 853	2 874 754	2 439 448	5 314 202	2 788 503	2 525 699
2. Técnicas nucleares para el desarrollo y la protección ambiental						
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	0	180 431	112 000	292 431	164 457	127 974
Agricultura y alimentación	2 222 267	100 502	1 517 085	1 617 587	1 420 661	196 926
Salud humana	796 454	715 479	298 016	1 013 495	398 038	615 457
Recursos hídricos	0	98 251	0	98 251	0	98 251
Medio ambiente	699 042	124 458	431 968	556 426	436 851	119 575
Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación	0	3 773	0	3 773	0	3 773
Total parcial — Programa principal 2	3 717 763^a	1 222 894	2 359 069	3 581 963	2 420 007	1 161 956
3. Seguridad nuclear tecnológica y física						
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	2 621 943	3 125 631	1 070 544	4 196 175	1 230 682	2 965 493
Preparación y respuesta en caso de incidentes y emergencias	1 226 389	1 171 725	492 886	1 664 611	711 727	952 884
Seguridad de las instalaciones nucleares	3 336 793	2 422 638	3 902 389	6 325 027	3 603 042	2 721 985
Seguridad radiológica y del transporte	2 240 114	1 835 260	254 680	2 089 940	1 497 478	592 462
Gestión de desechos radiactivos	1 313 869	473 191	812 290	1 285 481	534 284	751 197
Seguridad física nuclear	15 500 042	13 637 090	7 119 729	20 756 819	16 776 049	3 980 770
Total parcial — Programa principal 3	26 239 150^b	22 665 535	13 652 518	36 318 053	24 353 262	11 964 791
4. Verificación nuclear						
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	0	1 944 845	12 187	1 957 032	4 797	1 952 235
Salvaguardias	20 912 339	17 084 243	10 542 637	27 626 880	10 646 712	16 980 168
Total parcial — Programa principal 4	20 912 339	19 029 088	10 554 824	29 583 912	10 651 509	18 932 403
5. Políticas, gestión y administración						
Información y comunicación al público	309 840	298 028	209 039	507 067	292 025	215 042
Tecnología de la información y las comunicaciones (TIC)	0	321 341	740 387	1 061 728	97 170	964 558
Servicios de conferencias, idiomas y publicaciones	66 554	0	0	0	0	0
Dirección ejecutiva, formulación de políticas y servicios jurídicos	0	535 222	223 614	758 836	198 593	560 243
Gestión y servicios financieros, Gestión de recursos humanos y Servicios generales	324 941	448 389	1 005 318	1 453 707	313 875	1 139 832
Servicios de supervisión	0	0	0	0	0	0
Total parcial — Programa principal 5	701 335	1 602 980	2 178 358	3 781 338	901 663	2 879 675
6. Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo						
Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	0	253 019	234 104	487 123	260 539	226 584
Total parcial — Programa principal 6	0	253 019	234 104	487 123	260 539	226 584
Total - Fondo Extrapresupuestario para Programas	54 363 440	47 648 270	31 418 321	79 066 591	41 375 483	37 691 108

*/ Columna 1: los recursos extrapresupuestarios comprenden: a/ €2 406 851 de organizaciones de las Naciones Unidas y b/ €16 200 967 para el Fondo de Seguridad Física Nuclear.

Cuadro A3. Desembolsos de cooperación técnica por programas del Organismo y regiones en 2008**I. Resumen de todas las regiones
(en miles de dólares)**

Programa		África	Asia y el Pacífico	Europa	América Latina	Mundial/ Inter-regional	Total
A	Energía nucleoelectrica	298,7	1 273,8	1 119,0	682,9	497,4	3 871,8
B	Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares	11,9	131,0	44,7	315,0	0,0	502,7
C	Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible	666,8	621,4	594,3	387,0	0,0	2 269,5
D	Ciencias nucleares	2 077,6	1 465,4	1 481,6	654,5	50,7	5 729,7
E	Agricultura y alimentación	8 517,3	2 374,1	535,8	1 969,8	141,2	13 538,3
F	Salud humana	7 074,7	3 113,9	10 969,7	4 670,8	1,8	25 830,8
G	Recursos hídricos	1 767,3	1 205,8	368,9	1 171,5	0,0	4 513,5
H	Medio ambiente	441,1	1 431,4	926,5	1 305,1	5,0	4 109,0
I	Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación	1 940,1	2 952,1	1 456,1	1 183,3	0,0	7 531,6
J	Seguridad de las instalaciones nucleares	390,2	719,0	2 479,6	304,4	33,9	3 927,1
K	Seguridad radiológica y del transporte	1 354,8	2 441,4	2 383,2	1 248,5	0,0	7 427,9
L	Gestión de los desechos radiactivos	795,6	1 119,4	6 251,4	822,3	137,2	9 125,9
M	Seguridad física nuclear	278,4	143,8	302,9	122,8	0,0	847,9
P	Información y comunicación al público	14,0	0,0	6,7	0,0	0,0	20,7
T	Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	905,0	1 138,7	785,0	1 605,6	1 265,2	5 699,5
U	Dirección ejecutiva, formulación de políticas y coordinación	249,7	16,5	53,6	13,6	0,0	333,4
X	Preparación en caso de emergencias	223,9	239,8	377,4	280,8	0,0	1 121,9
Total		27 007,1	20 387,6	30 136,5	16 737,9	2 132,3	96 401,4

II. Distribución por regiones (en miles de dólares)



Nota: Las letras indican los programas del Organismo, que se explican en la recapitulación anterior.

Cuadro A4. Cantidades aproximadas de material sometido a las salvaguardias del Organismo al término de 2008

Tipo de material	Cantidad de material (CS) ^a			Cantidad en CS
	Acuerdos de salvaguardias amplias ^b	Acuerdos tipo INFCIRC/66 ^b	Acuerdos de ofrecimiento voluntario	
Material nuclear				
Plutonio ^d contenido en combustible irradiado y en elementos combustibles en núcleos de reactores	105 657	1 070	15 154	121 881
Plutonio separado fuera de núcleos de reactores	1 429	5	10 009	11 443
UME (20% de U235 o más)	267	1	49	317
UPE (menos del 20% de U235)	15 006	146	795	15 947
Material básico ^c (uranio natural y empobrecido y torio)	7 576	108	1 379	9 063
U233	19	—	—	19
Total cantidades significativas	129 954	1 330	27 386	158 670
Material no nuclear^f				
Agua pesada (toneladas)	0,7	449,3	—	—

^a CS: cantidad significativa. Definida como la cantidad aproximada de materiales nucleares con la que no se puede excluir la posibilidad de fabricar un dispositivo explosivo nuclear. Las cantidades significativas tienen en cuenta las pérdidas inevitables debidas a los procesos de conversión y fabricación y no deberían confundirse con las masas críticas. Son utilizadas en el establecimiento del componente de cantidad de la meta de inspección del Organismo.

^b Comprende los acuerdos de salvaguardias concertados conforme al TNP y/o al Tratado de Tlatelolco y otros ASA; incluidas las instalaciones de Taiwán (China).

^c Incluidas las instalaciones de la India, Israel y el Pakistán.

^d Esta cantidad incluye una suma estimada de 11 520 CS de plutonio contenido en combustible irradiado que todavía no se ha comunicado al Organismo con arreglo a los procedimientos de notificación convenidos (este plutonio no objeto de comunicación está contenido en conjuntos combustibles irradiados a los que se aplican medidas de contabilidad de partidas y de contención y vigilancia) así como el plutonio en elementos combustibles cargado en el núcleo.

^e Este cuadro no incluye el material al que se refieren las disposiciones de los apartados a) y b) del párrafo 34 del documento INFCIRC/153.

^f Material no nuclear sometido a las salvaguardias del Organismo en virtud de acuerdos tipo INFCIRC/66/Rev.2.

Cuadro A5. Número de instalaciones sometidas a salvaguardias o que contenían material salvaguardado al 31 de diciembre de 2008

Tipo de instalación	Número de instalaciones			Total
	Acuerdos de salvaguardias amplias ^a	Acuerdos tipo INFCIRC/66 ^b	Acuerdos de ofrecimiento voluntario	
Reactores de potencia	226	5	1	232
Reactores de investigación y conjuntos críticos	151	4	1	156
Plantas de conversión	20	0	0	20
Plantas de fabricación de combustible	42	3	1	46
Plantas de reprocesamiento	11	1	1	13
Plantas de enriquecimiento	13	0	3	16
Instalaciones de almacenamiento por separado	111	2	6	119
Otras instalaciones	84	0	0	84
Totales parciales	659	14	13	686
Otros lugares	444	1	0	445
Totales	1103	15	13	1131

^a Comprende los acuerdos de salvaguardias concertados conforme al TNP y/o al Tratado de Tlatelolco y otros ASA; incluidas las instalaciones de Taiwán (China).

^b Incluidas las instalaciones de la India, Israel y el Pakistán.

Cuadro A6. Situación relativa a la concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales^{a,b} y protocolos sobre pequeñas cantidades^c (al 31 de diciembre de 2008)

Estado	PPC ^c	Situación de los acuerdos de salvaguardias	INFCIRC	Situación de los protocolos adicionales
Afganistán	X	En vigor: 20 de febrero de 1978	257	En vigor: 19 de julio de 2005
Albania ¹		En vigor: 25 de marzo de 1988	359	Firmado: 2 de diciembre de 2004
Alemania ²		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Andorra	X	Firmado: 9 de enero de 2001		Firmado: 9 de enero de 2001
Angola				
Antigua y Barbuda ³	X	En vigor: 9 de septiembre de 1996	528	
Arabia Saudita	X	Firmado: 16 de junio de 2005		
Argelia		En vigor: 7 de enero de 1997	531	Aprobado: 14 de septiembre de 2004
Argentina ⁴		En vigor: 4 de marzo de 1994	435/Mod.1	
Armenia		En vigor: 5 de mayo de 1994	455	En vigor: 28 de junio de 2004
Australia		En vigor: 10 de julio de 1974	217	En vigor: 12 de diciembre de 1997
Austria ⁵		Adhesión: 31 de julio de 1996	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Azerbaiyán	Enmendado: 20 de noviembre de 2006	En vigor: 29 de abril de 1999	580	En vigor: 29 de noviembre de 2000
Bahamas ³	Enmendado: 25 de julio de 2007	En vigor: 12 de septiembre de 1997	544	
Bahrein	Firmado: 19 de septiembre de 2007	Firmado: 19 de septiembre de 2007		
Bangladesh		En vigor: 11 de junio de 1982	301	En vigor: 30 de marzo de 2001
Barbados ³	X	En vigor: 14 de agosto de 1996	527	
Belarús		En vigor: 2 de agosto de 1995	495	Firmado: 15 de noviembre de 2005
Bélgica		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Belice ⁶	X	En vigor: 21 de enero de 1997	532	
Benin	Enmendado: 15 de abril de 2008	Firmado: 7 de junio de 2005		Firmado: 7 de junio de 2005
Bhután	X	En vigor: 24 de octubre de 1989	371	
Bolivia ³	X	En vigor: 6 de febrero de 1995	465	
Bosnia y Herzegovina ⁷		En vigor: 28 de diciembre de 1973	204	
Botswana		En vigor: 24 de agosto de 2006	694	En vigor: 24 de agosto de 2006
Brasil ⁸		En vigor: 4 de marzo de 1994	435	
Brunei Darussalam	X	En vigor: 4 de noviembre de 1987	365	
Bulgaria		En vigor: 29 de febrero de 1972	178	En vigor: 10 de octubre de 2000
Burkina Faso	Enmendado: 18 de febrero de 2008	En vigor: 17 de abril de 2003	618	En vigor: 17 de abril de 2003
Burundi	En vigor: 27 de septiembre de 2007	En vigor: 27 de septiembre de 2007	719	En vigor: 27 de septiembre de 2007

Estado	PPC^c	Situación de los acuerdos de salvaguardias	INFCIRC	Situación de los protocolos adicionales
<i>Cabo Verde</i>	<i>Enmendado: 27 de marzo de 2006</i>	<i>Firmado: 28 de junio de 2005</i>		<i>Firmado: 28 de junio de 2005</i>
Camboya	X	En vigor: 17 de diciembre de 1999	586	
Camerún	X	En vigor: 17 de diciembre de 2004	641	Firmado: 16 de diciembre de 2004
Canadá		En vigor: 21 de febrero de 1972	164	En vigor: 8 de septiembre de 2000
<i>Chad</i>	<i>Aprobado: 22 de noviembre de 2007</i>	<i>Aprobado: 22 de noviembre de 2007</i>		<i>Aprobado: 22 de noviembre de 2007</i>
Chile ⁹		En vigor: 5 de abril de 1995	476	En vigor: 3 de noviembre de 2003
China		En vigor: 18 de septiembre de 1989	369*	En vigor: 28 de marzo de 2002
Chipre ¹⁰		Adhesión: 1 de mayo de 2008	193	Adhesión: 1 de mayo de 2008
Colombia ⁹		En vigor: 22 de diciembre de 1982	306	Firmado: 11 de mayo de 2005
<i>Comoras</i>	<i>Firmado: 13 de diciembre de 2005</i>	<i>Firmado: 13 de diciembre de 2005</i>		<i>Firmado: 13 de diciembre de 2005</i>
Corea, República de		En vigor: 14 de noviembre de 1975	236	En vigor: 19 de febrero de 2004
Costa Rica ³	Enmendado: 12 de enero de 2007	En vigor: 22 de noviembre de 1979	278	Firmado: 12 de diciembre de 2001
Côte d'Ivoire		En vigor: 8 de septiembre de 1983	309	Firmado: 22 de octubre de 2008
Croacia	Enmendado: 26 de mayo de 2008	En vigor: 19 de enero de 1995	463	En vigor: 6 de julio de 2000
Cuba ³		En vigor: 3 de junio de 2004	633	En vigor: 3 de junio de 2004
Dinamarca ¹¹		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
<i>Djibouti</i>				
Dominica ⁶	X	En vigor: 3 de mayo de 1996	513	
Ecuador ³	Enmendado: 7 de abril de 2006	En vigor: 10 de marzo de 1975	231	En vigor: 24 de octubre de 2001
Egipto		En vigor: 30 de junio de 1982	302	
El Salvador ³	X	En vigor: 22 de abril de 1975	232	En vigor: 24 de mayo de 2004
Emiratos Árabes Unidos	X	En vigor: 9 de octubre de 2003	622	
<i>Eritrea</i>				
Eslovaquia ¹²		Adhesión: 1 de diciembre de 2005	193	Adhesión: 1 de diciembre de 2005
Eslovenia ¹³		Adhesión: 1 de septiembre de 2006	193	Adhesión: 1 de septiembre de 2006
España		Adhesión: 5 de abril de 1989	193	En vigor: 30 de abril de 2004
<i>Estados Federados de Micronesia</i>				
Estados Unidos de América	X	En vigor: 9 de diciembre de 1980 En vigor: 6 de abril de 1989	288* 366 ¹⁴	Firmado: 12 de junio de 1998
Estonia ¹⁴		Adhesión: 1 de diciembre de 2005	193	Adhesión: 1 de diciembre de 2005
Etiopía	X	En vigor: 2 de diciembre de 1977	261	

Estado	PPC^c	Situación de los acuerdos de salvaguardias	INFCIRC	Situación de los protocolos adicionales
Federación de Rusia		En vigor: 10 de junio de 1985	327*	En vigor: 16 de octubre de 2007
Fiji	X	En vigor: 22 de marzo de 1973	192	En vigor: 14 de julio de 2006
Filipinas		En vigor: 16 de octubre de 1974	216	Firmado: 30 de septiembre de 1997
Finlandia ¹⁵		Adhesión: 1 de octubre de 1995	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Francia		En vigor: 12 de septiembre de 1981	290*	En vigor: 30 de abril de 2004
	X	En vigor: 26 de octubre de 2007 ¹⁶	718	
<i>Gabón</i>	X	<i>Firmado: 3 de diciembre de 1979</i>		<i>Firmado: 8 de junio de 2005</i>
Gambia	X	En vigor: 8 de agosto de 1978	277	
Georgia		En vigor: 3 de junio de 2003	617	En vigor: 3 de junio de 2003
Ghana		En vigor: 17 de febrero de 1975	226	En vigor: 11 de junio de 2004
Granada ³	X	En vigor: 23 de julio de 1996	525	
Grecia ¹⁷		Adhesión: 17 de diciembre de 1981	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Guatemala ³	X	En vigor: 1 de febrero de 1982	299	En vigor: 28 de mayo de 2008
<i>Guinea</i>				
<i>Guinea Ecuatorial</i>	X	<i>Aprobado: 13 de junio de 1986</i>		
<i>Guinea-Bissau</i>				
Guyana ³	X	En vigor: 23 de mayo de 1997	543	
Haití ³	X	En vigor: 9 de marzo de 2006	681	En vigor: 9 de marzo de 2006
Honduras ³	Enmendado: 20 de septiembre de 2007	En vigor: 18 de abril de 1975	235	Firmado: 7 de julio de 2005
Hungría ¹⁸		Adhesión: 1 de julio de 2007	193	Adhesión: 1 de julio de 2007
India		En vigor: 30 de septiembre de 1971	211 260	
		En vigor: 17 de noviembre de 1977	360 374	
		En vigor: 27 de septiembre de 1988	433	
		En vigor: 11 de octubre de 1989		
		En vigor: 1 de marzo de 1994		
		Aprobado: 1 de agosto de 2008		
Indonesia		En vigor: 14 de julio de 1980	283	En vigor: 29 de septiembre de 1999
Irán, República Islámica del		En vigor: 15 de mayo de 1974	214	Firmado: 18 de diciembre de 2003
Iraq		En vigor: 29 de febrero de 1972	172	Firmado: 9 de octubre de 2008
Irlanda		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Islandia	X	En vigor: 16 de octubre de 1974	215	En vigor: 12 de septiembre de 2003
Islas Marshall		En vigor: 3 de mayo de 2005	653	En vigor: 3 de mayo de 2005
Islas Salomón	X	En vigor: 17 de junio de 1993	420	
Israel		En vigor: 4 de abril de 1975	249/Add.1	
Italia		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Jamahiriyá Árabe Libia		En vigor: 8 de julio de 1980	282	En vigor: 11 de agosto de 2006

Estado	PPC ^c	Situación de los acuerdos de salvaguardias	INFCIRC	Situación de los protocolos adicionales
Jamaica ³	Rescindido: 15 de diciembre de 2006	En vigor: 6 de noviembre de 1978	265	En vigor: 19 de marzo de 2003
Japón		En vigor: 2 de diciembre de 1977	255	En vigor: 16 de diciembre de 1999
Jordania	X	En vigor: 21 de febrero de 1978	258	En vigor: 28 de julio de 1998
Kazajstán		En vigor: 11 de agosto de 1995	504	En vigor: 9 de mayo de 2007
<i>Kenya</i>				
Kirguistán	X	En vigor: 3 de febrero de 2004	629	Firmado: 29 de enero de 2007
Kiribati	X	En vigor: 19 de diciembre de 1990	390	Firmado: 9 de noviembre de 2004
Kuwait	X	En vigor: 7 de marzo de 2002	607	En vigor: 2 de junio de 2003
La ex República Yugoslava de Macedonia	X	En vigor: 16 de abril de 2002	610	En vigor: 11 de mayo de 2007
Lesotho	X	En vigor: 12 de junio de 1973	199	Aprobado: 24 de septiembre de 2008
Letonia ¹⁹		Adhesión: 1 de octubre de 2008	193	Adhesión: 1 de octubre de 2008
Líbano	Enmendado: 5 de septiembre de 2007	En vigor: 5 de marzo de 1973	191	
<i>Liberia</i>				
Liechtenstein		En vigor: 4 de octubre de 1979	275	Firmado: 14 de julio de 2006
Lituania ²⁰		Adhesión: 1 de enero de 2008	193	Adhesión: 1 de enero de 2008
Luxemburgo		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Madagascar	Enmendado: 29 de mayo de 2008	En vigor: 14 de junio de 1973	200	En vigor: 18 de septiembre de 2003
Malasia		En vigor: 29 de febrero de 1972	182	Firmado: 22 de noviembre de 2005
Malawi	Enmendado: 29 de febrero de 2008	En vigor: 3 de agosto de 1992	409	En vigor: 26 de julio de 2007
Maldivas	X	En vigor: 2 de octubre de 1977	253	
Mali	Enmendado: 18 de abril de 2006	En vigor: 12 de septiembre de 2002	615	En vigor: 12 de septiembre de 2002
Malta ²¹		Adhesión: 1 de julio de 2007	193	Adhesión: 1 de julio de 2007
Marruecos	Rescindido: 15 de noviembre de 2007	En vigor: 18 de febrero de 1975	228	Firmado: 22 de septiembre de 2004
Mauricio	Enmendado: 26 de septiembre de 2008	En vigor: 31 de enero de 1973	190	En vigor: 17 de diciembre de 2007
<i>Mauritania</i>	X	<i>Firmado: 2 de junio de 2003</i>		<i>Firmado: 2 de junio de 2003</i>
México ²²		En vigor: 14 de septiembre de 1973	197	Firmado: 29 de marzo de 2004
Mónaco	Enmendado: 27 de noviembre de 2008	En vigor: 13 de junio de 1996	524	En vigor: 30 de septiembre de 1999
Mongolia	X	En vigor: 5 de septiembre de 1972	188	En vigor: 12 de mayo de 2003
Montenegro	Firmado: 26 de mayo de 2008	Firmado: 26 de mayo de 2008		Firmado: 26 de mayo de 2008

Estado	PPC^c	Situación de los acuerdos de salvaguardias	INFCIRC	Situación de los protocolos adicionales
<i>Mozambique</i>	<i>Aprobado: 22 de noviembre de 2007</i>	<i>Aprobado: 22 de noviembre de 2007</i>		<i>Aprobado: 22 de noviembre de 2007</i>
Myanmar	X	En vigor: 20 de abril de 1995	477	
Namibia	X	En vigor: 15 de abril de 1998	551	Firmado: 22 de marzo de 2000
Nauru	X	En vigor: 13 de abril de 1984	317	
Nepal	X	En vigor: 22 de junio de 1972	186	
Nicaragua ³	X	En vigor: 29 de diciembre de 1976	246	En vigor: 18 de febrero de 2005
Níger		En vigor: 16 de febrero de 2005	664	En vigor: 2 de mayo de 2007
Nigeria		En vigor: 29 de febrero de 1988	358	En vigor: 4 de abril de 2007
Noruega		En vigor: 1 de marzo de 1972	177	En vigor: 16 de mayo de 2000
Nueva Zelandia ²³	X	En vigor: 29 de febrero de 1972	185	En vigor: 24 de septiembre de 1998
Omán	X	En vigor: 5 de septiembre de 2006	691	
Países Bajos	X	En vigor: 5 de junio de 1975	229 ¹⁴	
		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Pakistán		En vigor: 5 de marzo de 1962	34	
		En vigor: 17 de junio de 1968	116	
		En vigor: 17 de octubre de 1969	135	
		En vigor: 18 de marzo de 1976	239	
		En vigor: 2 de marzo de 1977	248	
		En vigor: 10 de septiembre de 1991	393	
		En vigor: 24 de febrero de 1993	418	
		En vigor: 22 de febrero de 2007	705	
Palau	Enmendado: 15 de marzo de 2006	En vigor: 13 de mayo de 2005	650	En vigor: 13 de mayo de 2005
Panamá ⁹	X	En vigor: 23 de marzo de 1984	316	En vigor: 11 de diciembre de 2001
Papua Nueva Guinea	X	En vigor: 13 de octubre de 1983	312	
Paraguay ³	X	En vigor: 20 de marzo de 1979	279	En vigor: 15 de septiembre de 2004
Peru ³		En vigor: 1 de agosto de 1979	273	En vigor: 23 de julio de 2001
Polonia ²⁴		Adhesión: 1 de marzo de 2007	193	Adhesión: 1 de marzo de 2007
Portugal ²⁵		Adhesión: 1 de julio de 1986	193	En vigor: 30 de abril de 2004
<i>Qatar</i>	<i>Aprobado: 4 de septiembre de 2008</i>	<i>Aprobado: 24 de septiembre de 2008</i>		
Reino Unido		En vigor: 14 de diciembre de 1972	175 ²⁶	
		En vigor: 14 de agosto de 1978	263*	En vigor: 30 de abril de 2004
	X	Aprobado: 16 de septiembre de 1992 ¹⁴		
República Árabe Siria		En vigor: 18 de mayo de 1992	407	
<i>República Centroafricana</i>	<i>Aprobado: 7 de marzo de 2006</i>	<i>Aprobado: 7 de marzo de 2006</i>		<i>Aprobado: 7 de marzo de 2006</i>
República Checa ²⁷		En vigor: 11 de septiembre de 1997	541	En vigor: 1 de julio de 2002
República de Moldova	X	En vigor: 17 de mayo de 2006	690	Aprobado: 13 de septiembre de 2006
<i>República Democrática del Congo</i>				

Estado	PPC^c	Situación de los acuerdos de salvaguardias	INFCIRC	Situación de los protocolos adicionales
República Democrática del Congo		En vigor: 9 de noviembre de 1972	183	En vigor: 9 de abril de 2003
República Democrática Popular Lao	X	En vigor: 5 de abril de 2001	599	
República Dominicana ³	Enmendado: 11 de octubre de 2006	En vigor: 11 de octubre de 1973	201	Firmado: 20 de septiembre de 2007
República Popular Democrática de Corea		En vigor: 10 de abril de 1992	403	
República Unida de Tanzania	X	En vigor: 7 de febrero de 2005	643	En vigor: 7 de febrero de 2005
Rumania		En vigor: 27 de octubre de 1972	180	En vigor: 7 de julio de 2000
<i>Rwanda</i>				
Samoa	X	En vigor: 22 de enero de 1979	268	
San Marino	X	En vigor: 21 de septiembre de 1998	575	
San Vicente y las Granadinas ⁶	X	En vigor: 8 de enero de 1992	400	
Santa Lucía ⁶	X	En vigor: 2 de febrero de 1990	379	
Santa Sede	Enmendado: 11 de septiembre de 2006	En vigor: 1 de agosto de 1972	187	En vigor: 24 de septiembre de 1998
<i>Santo Tomé y Príncipe</i>				
Senegal	X	En vigor: 14 de enero de 1980	276	Firmado: 15 de diciembre de 2006
Serbia ²⁸		En vigor: 28 de diciembre de 1973	204	
Seychelles	Enmendado: 31 de octubre de 2006	En vigor: 19 de julio de 2004	635	En vigor: 13 de octubre de 2004
<i>Sierra Leona</i>	X	<i>Firmado: 10 de noviembre de 1977</i>		
Singapur	Enmendado: 31 de marzo de 2008	En vigor: 18 de octubre de 1977	259	En vigor: 31 de marzo de 2008
<i>Somalia</i>				
Sri Lanka		En vigor: 6 de agosto de 1984	320	
St. Kitts y Nevis ⁶	X	En vigor: 7 de mayo de 1996	514	
Sudáfrica		En vigor: 16 de septiembre de 1991	394	En vigor: 13 de septiembre de 2002
Sudán	X	En vigor: 7 de enero de 1977	245	
Suecia ²⁹		Adhesión: 1 de junio de 1995	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Suiza		En vigor: 6 de septiembre de 1978	264	En vigor: 1 de febrero de 2005
Suriname ³	X	En vigor: 2 de febrero de 1979	269	
Swazilandia	X	En vigor: 28 de julio de 1975	227	Aprobado: 4 de marzo de 2008
Tailandia		En vigor: 16 de mayo de 1974	241	Firmado: 22 de septiembre de 2005
Tayikistán	Enmendado: 6 de marzo de 2006	En vigor: 14 de diciembre de 2004	639	En vigor: 14 de diciembre de 2004
<i>Timor-Leste</i>	<i>Aprobado: 11 de septiembre de 2007</i>	<i>Aprobado: 11 de septiembre de 2007</i>		<i>Aprobado: 11 de septiembre de 2007</i>
<i>Togo</i>	X	<i>Firmado: 29 de noviembre de 1990</i>		<i>Firmado: 26 de septiembre de 2003</i>

Estado	PPC ^c	Situación de los acuerdos de salvaguardias	INFCIRC	Situación de los protocolos adicionales
Tonga	X	En vigor: 18 de noviembre de 1993	426	
Trinidad y Tabago ³	X	En vigor: 4 de noviembre de 1992	414	
Túnez		En vigor: 13 de marzo de 1990	381	Firmado: 24 de mayo de 2005
Turkmenistán		En vigor: 3 de enero de 2006	673	En vigor: 3 de enero de 2006
Turquía		En vigor: 1 de septiembre de 1981	295	En vigor: 17 de julio de 2001
Tuvalu	X	En vigor: 15 de marzo de 1991	391	
Ucrania		En vigor: 22 de enero de 1998	550	En vigor: 24 de enero de 2006
Uganda	X	En vigor: 14 de febrero de 2006	674	En vigor: 14 de febrero de 2006
Uruguay ³		En vigor: 17 de septiembre de 1976	157	En vigor: 30 de abril de 2004
Uzbekistán		En vigor: 8 de octubre de 1994	508	En vigor: 21 de diciembre de 1998
<i>Vanuatu</i>				
Venezuela ³		En vigor: 11 de marzo de 1982	300	
Viet Nam		En vigor: 23 de febrero de 1990	376	Firmado: 10 de agosto de 2007
Yemen, República del	X	En vigor: 14 de agosto de 2002	614	
Zambia	X	En vigor: 22 de septiembre de 1994	456	Aprobado: 27 de noviembre de 2008
Zimbabwe	X	En vigor: 26 de junio de 1995	483	

Leyenda

Estados:	Estados que no son partes en el TNP y tienen acuerdos de salvaguardias del tipo INFCIRC/66.
<i>Estados:</i>	Estados no poseedores de armas nucleares que son partes en el TNP pero que no han puesto en vigor un acuerdo de salvaguardias de conformidad con el artículo III del Tratado.
*	Acuerdo de salvaguardias basado en un ofrecimiento voluntario para los Estados poseedores de armas nucleares partes en el TNP

^a Este cuadro no tiene por objeto incluir todos los acuerdos de salvaguardias que ha concertado el Organismo. No se indican los acuerdos cuya aplicación ha quedado suspendida en vista de la aplicación de salvaguardias con arreglo a un ASA. A menos que se indique lo contrario, los acuerdos de salvaguardias a que se hace referencia son ASA concertados en virtud del TNP.

^b El Organismo también aplica salvaguardias en Taiwán (China) en virtud de dos acuerdos, INFCIRC/133 e INFCIRC/158, que entraron en vigor el 13 de octubre de 1969 y el 6 de diciembre de 1971, respectivamente.

^c Los Estados que concierten un ASA, siempre y cuando cumplan ciertas condiciones (entre otras que la cantidad de material nuclear no exceda de los límites señalados en el párrafo 37 del INFCIRC/153), tienen la opción de concertar el denominado "protocolo sobre pequeñas cantidades", manteniendo así en suspenso la aplicación de la mayoría de las disposiciones detalladas que figuran en la parte II de un ASA, en tanto esas condiciones continúen vigentes. En esta columna figuran los países cuyos PPC han sido aprobados por la Junta de Gobernadores y para los cuales, según tiene entendido la Secretaría, siguen aplicándose estas condiciones. En el caso de los Estados que han aceptado el texto estándar modificado del PPC, aprobado por la Junta de Gobernadores el 20 de septiembre de 2005, se indica la situación actual.

¹ ASA *sui generis*. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores, el 28 de noviembre de 2002 entró en vigor un intercambio de cartas que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple el requisito del artículo III del TNP (INFCIRC 359/Mod.1)

² El acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP, de 7 de marzo de 1972, concertado con la República Democrática Alemana (INFCIRC/181), perdió su vigencia el 3 de octubre de 1990, fecha en que la República Democrática Alemana se unió a la República Federal de Alemania.

³ El acuerdo de salvaguardias se refiere tanto al Tratado de Tlatelolco como al TNP.

⁴ La fecha se refiere al acuerdo de salvaguardias concertado entre la Argentina, el Brasil, la ABACC y el Organismo. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores, el 18 de marzo de 1997 entró en vigor un intercambio de cartas entre la Argentina y el Organismo que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple los requisitos del artículo 13 del Tratado de Tlatelolco y del artículo III del TNP de concertar un acuerdo de salvaguardias con el Organismo.

⁵ La aplicación de salvaguardias en Austria en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/156), en vigor desde el 23 de julio de 1972, quedó suspendida el 31 de julio de 1996, fecha en que entró en vigor para Austria el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Austria se había adherido.

⁶ La fecha se refiere a un acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al artículo III del TNP. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores entró en vigor un intercambio de cartas (para Santa Lucía el 12 de junio de 1996 y para Belice, Dominica, Saint Kitts y Nevis y San Vicente y las Granadinas el 18 de marzo de 1997) que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple el requisito del artículo 13 del Tratado de Tlatelolco.

⁷ El acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP concertado con la República Federativa Socialista de Yugoslavia (INFCIRC/204), que entró en vigor el 28 de diciembre de 1973, continúa aplicándose en Bosnia y Herzegovina en la medida correspondiente al territorio de Bosnia y Herzegovina.

⁸ La fecha se refiere al acuerdo de salvaguardias concertado entre la Argentina, el Brasil, la ABACC y el Organismo. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores, el 10 de junio de 1997 entró en vigor un intercambio de cartas entre el Brasil y el Organismo que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple los requisitos del artículo 13 del Tratado de Tlatelolco. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores, el 20 de septiembre de 1999 entró en vigor un intercambio de cartas que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple asimismo los requisitos del artículo III del TNP.

⁹ La fecha se refiere a un acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al artículo 13 del Tratado de Tlatelolco. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores entró en vigor un intercambio de cartas (para Chile el 9 de septiembre de 1996, para Colombia el 13 de junio de 2001 y para Panamá el 20 de noviembre de 2003) que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple el requisito del artículo III del TNP.

¹⁰ La aplicación de salvaguardias en Chipre en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/189), en vigor desde el 26 de enero de 1973, quedó suspendida el 1 de mayo de 2008, fecha en que entró en vigor para Chipre el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Chipre se había adherido.

¹¹ La aplicación de salvaguardias en Dinamarca en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/176), en vigor desde el 1 de marzo de 1972, quedó suspendida el 5 de abril de 1973, fecha en que entró en vigor para Dinamarca el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Dinamarca se había adherido. Desde el 1 de mayo de 1974, dicho acuerdo se aplica también a las Islas Faroe. Tras la salida de Groenlandia de la EURATOM, el 31 de enero de 1985, el Acuerdo entre el Organismo y Dinamarca (INFCIRC/176) volvió a entrar en vigor para Groenlandia.

¹² La aplicación de salvaguardias en Eslovaquia en virtud del acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al TNP con la República Socialista Checoslovaca (INFCIRC/173), en vigor desde el 3 de marzo de 1972, quedó suspendida el 1 de diciembre de 2005, fecha en que entró en vigor para Eslovaquia el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Eslovaquia se había adherido.

¹³ La aplicación de salvaguardias en Eslovenia en virtud del acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al TNP (INFCIRC/538), en vigor desde el 1 de agosto de 1997, quedó suspendida el 1 de septiembre de 2006, fecha en que entró en vigor para Eslovenia el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Eslovenia se había adherido.

¹⁴ La aplicación de salvaguardias en Estonia en virtud del acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al TNP (INFCIRC/547), en vigor desde el 24 de noviembre de 1997, quedó suspendida el 1 de diciembre de 2005, fecha en que entró en vigor para Estonia el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Estonia se había adherido.

¹⁵ La aplicación de salvaguardias en Finlandia en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/155), en vigor desde el 9 de febrero de 1972, quedó suspendida el 1 de octubre de 1995, fecha en que entró en vigor para Finlandia el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Finlandia se había adherido.

¹⁶ El acuerdo de salvaguardias mencionado está en conformidad con el Protocolo adicional I del Tratado de Tlatelolco.

¹⁷ La aplicación de salvaguardias en Grecia en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/166), provisionalmente en vigor desde el 1 de marzo de 1972, quedó suspendida el 17 de diciembre de 1981, fecha en que entró en vigor para Grecia el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Grecia se había adherido.

¹⁸ La aplicación de salvaguardias en Hungría en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/174), en vigor desde el 30 de marzo de 1972, quedó suspendida el 1 de julio de 2007, fecha en que entró en vigor para Hungría el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Hungría se había adherido.

¹⁹ La aplicación de salvaguardias en Letonia en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/434), en vigor desde el 21 de diciembre de 1993, quedó suspendida el 1 de octubre de 2008, fecha en que entró en vigor para Letonia el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Letonia se había adherido.

²⁰ La aplicación de salvaguardias en Lituania en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/413), en vigor desde el 15 de octubre de 1992, quedó suspendida el 1 de enero de 2008, fecha en que entró en vigor para Lituania el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Lituania se había adherido.

²¹ La aplicación de salvaguardias en Malta en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/387), en vigor desde el 13 de noviembre de 1990, quedó suspendida el 1 de julio de 2007, fecha en que entró en vigor para Malta el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Malta se había adherido.

²² El acuerdo de salvaguardias mencionado fue concertado en virtud tanto del Tratado de Tlatelolco como del TNP. La aplicación de salvaguardias en el marco de un acuerdo de salvaguardias anterior conforme al Tratado de Tlatelolco, que entró en vigor el 6 de septiembre de 1968 (INFCIRC/118), quedó suspendida el 14 de septiembre de 1973.

²³ Aunque el acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP y el PPC concertados con Nueva Zelandia (INFCIRC/185) se aplican también a las Islas Cook y Niue, el protocolo adicional (INFCIRC/185/Add.1) no se aplica a esos territorios.

²⁴ La aplicación de salvaguardias en Polonia en virtud del acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al TNP (INFCIRC/179), en vigor desde el 11 de octubre de 1972, quedó suspendida el 1 de marzo de 2007, fecha en que entró en vigor para Polonia el acuerdo entre

los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Polonia se había adherido.

²⁵ La aplicación de salvaguardias en Portugal en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/272), en vigor desde el 14 de junio de 1979, quedó suspendida el 1 de julio de 1986, fecha en que entró en vigor para Portugal el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Portugal se había adherido.

²⁶ La fecha se refiere al acuerdo de salvaguardias tipo INFCIRC/66 concertado entre el Reino Unido y el Organismo, que sigue en vigor.

²⁷ El acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP concertado con la República Socialista Checoslovaca (INFCIRC/173), que entró en vigor el 3 de marzo de 1972, continuó aplicándose en la República Checa en la medida correspondiente al territorio de la República Checa hasta el 11 de septiembre de 1997, fecha en la que entró en vigor el acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP concertado con la República Checa.

²⁸ El acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP concertado con la República Federativa Socialista de Yugoslavia (INFCIRC/204), que entró en vigor el 28 de diciembre de 1973, continúa aplicándose en Serbia (antes Serbia y Montenegro) en la medida correspondiente al territorio de Serbia.

²⁹ La aplicación de salvaguardias en Suecia en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/234), en vigor desde el 14 de abril de 1975, quedó suspendida el 1 de junio de 1995, fecha en que entró en vigor para Suecia el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Suecia se había adherido.

	ESTADO	P&I	VC	CPPNM	CPPNM-AM	ENC	AC	JP	NS	RADW	PAVC	SUPP	RSA	VI	XIV-A
*	LITUANIA	P	P	P		P	P	P	P	P	S	S	S	P	P
*	LUXEMBURGO	Pr		Pr		P	P		P	P				P	P
*	MADAGASCAR			P									S		
*	MALASIA					Pr	Pr						S		
*	MALAWI														
	MALDIVAS														
*	MALÍ			P		P	P		P				S		
*	MALTA			P									S	P	P
*	MARRUECOS	Pr	S	P		P	P	S	S	P	P	CS	S	P	
*	MAURITANIA			P	CS										
*	MAURITIUS	P				Pr	Pr						S		
*	MÉXICO	Pr	P	P		P	P		P				S	P	
	MICRONESIA														
*	MÓNACO			P		Pr	Pr		S					P	P
*	MONGOLIA	P		P		P	P						S		
*	MONTENEGRO	P	P	P		P	P						S		
*	MOZAMBIQUE			Pr											
*	MYANMAR					Pr							S	P	P
*	NAMIBIA			P									S		
	NAURU			P											
*	NEPAL														
*	NETHERLANDS	P		Pr		Pr	Pr	P	P	P				P	P
*	NEW ZEALAND	P		P		P	Pr								
*	NICARAGUA	P		P		Pr	Pr		S				S		
*	NÍGER	P	P	P		S	S						S		
*	NIGERIA	P	P	P	CS	P	P		P	P			S		
*	NORUEGA	P		Pr		P	Pr	P	P	P					
	OMÁN			Pr											
*	PAKISTÁN	Pr		Pr		Pr	Pr		P				S	P	P
*	PALAU			P											
*	PANAMÁ			P		P	P						S	P	
	PAPUA NUEVA GUINEA														
*	PARAGUAY			P		S	S						S		
*	PERÚ		P	Pr		Pr	Pr		P	S	S	S	S	P	P
*	POLONIA	P	P	P	CS	P	P	P	P	P	S		S	P	P
*	PORTUGAL	Pr		Pr		P	P	S	P				S		
*	QATAR			Pr		P	P						S		

	ESTADO	P&I	VC	CPPNM	CPPNM-AM	ENC	AC	JP	NS	RADW	PAVC	SUPP	RSA	VI	XIV-A
	SWAZILANDIA			P											
*	TAILANDIA	Pr				Pr	Pr						S		
*	TAYIKISTÁN			P									S		
	TIMOR-LESTE														
	TOGO			P											
	TONGA			P											
	TRINIDAD Y TABAGO		P	P											
*	TÚNEZ	P		P		P	P		S				S		P
	TURKMENISTÁN			P	CS										
*	TURQUÍA	Pr		Pr		Pr	Pr	P	P				S	P	P
	TUVALU														
*	UCRANIA	Pr	P	P	CS	Pr	Pr	P	Pr	P	S	S	S	P	P
*	UGANDA			P									S		
*	URUGUAY		P	P		P	P		P	P			S		
*	UZBEKISTÁN			P									S		
	VANUATU														
*	VENEZUELA												S		
*	VIET NAM	P				Pr	Pr						S		
*	YEMEN			P											
*	ZAMBIA												S		
*	ZIMBABWE					S	S						S		

P&I	Acuerdo sobre Privilegios e Inmunidades del OIEA
VC	Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares
CPPNM	Convención sobre la protección física de los materiales nucleares
CPPNM-AM	Enmienda de la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares
ENC	Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares
AC	Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica
JP	Protocolo Común relativo a la aplicación de la Convención de Viena y del Convenio de París
NS	Convención sobre Seguridad Nuclear
RADW	Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos
PAVC	Protocolo de enmienda de la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares
SUPP	Convención sobre indemnización suplementaria por daños nucleares (<i>todavía no ha entrado en vigor</i>)

RSA	Acuerdo Suplementario Revisado sobre la prestación de asistencia técnica por el OIEA
VI	Aceptación de la enmienda del artículo VI del Estatuto del OIEA
XIV.A	Aceptación de la enmienda del artículo XIV.A del Estatuto del OIEA
*	Estado Miembro del Organismo
P	Parte
S	Signatario
r	reserva/declaración existente
CS	Estado Contratante

Cuadro A8. Instrumentos negociados y aprobados bajo los auspicios del Organismo, de los que es depositario el Director General (situación y sucesos pertinentes)

Acuerdo sobre privilegios e inmunidades del OIEA (transcrito en el INFCIRC/9/Rev.2). En 2008, un Estado aceptó el Acuerdo. Al final del año había 79 Partes.

Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares (transcrita en el documento INFCIRC/500). Entró en vigor el 12 de noviembre de 1977. En 2008, un Estado se adhirió a la Convención. Al final del año había 35 Partes.

Protocolo Facultativo sobre Jurisdicción Obligatoria para la Solución de Controversias (transcrito en el documento INFCIRC/500/Add.3). Entró en vigor el 13 de mayo de 1999. En 2008, no hubo cambios en su situación, con un total de dos Partes.

Convención sobre la protección física de los materiales nucleares (transcrita en el documento INFCIRC/274/Rev.1). Entró en vigor el 8 de febrero de 1987. En 2008, siete Estados se adhirieron a la convención. Al final del año había 138 Partes.

Enmienda de la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares. Entró en vigor el 8 de julio de 2005. En 2008, nueve Estados se adhirieron a la convención, con lo que suman ya 22 Estados en total.

Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares (transcrita en el INFCIRC/335). Entró en vigor el 27 de octubre de 1986. En 2008, dos Estados se adhirieron a la Convención. Al final del año había 102 Partes.

Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica (transcrita en el documento INFCIRC/336). Entró en vigor el 26 de febrero de 1987. En 2008, tres Estados se adhirieron a la Convención. Al final del año había 101 Partes.

Protocolo Común relativo a la aplicación de la Convención de Viena y del Convenio de París (transcrito en el documento INFCIRC/402). Entró en vigor el 27 de abril de 1992. En 2008, no hubo cambios en su situación, con un total de 25 Partes.

Convención sobre Seguridad Nuclear (transcrita en el INFCIRC/449). Entró en vigor el 24 de octubre de 1996. En 2008, dos Estados se adhirieron a la Convención. Al final del año había 62 Partes.

Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos (transcrita en el documento INFCIRC/546). Entró en vigor el 18 de junio de 2001. En 2008, un Estado se adhirió a la Convención. Al final del año había 46 Partes.

Protocolo de enmienda de la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares (transcrito en el documento INFCIRC/566). Entró en vigor el 4 de octubre de 2003. En 2008, no hubo cambios en su situación, con un total de cinco Partes.

Convención sobre indemnización suplementaria por daños nucleares (transcrito en el documento INFCIRC/567). Fue abierta a la firma el 29 de septiembre de 1997. En 2008, un Estado se adhirió a la Convención. Al final del año había 4 Estados Contratantes y 13 Signatarios.

Acuerdo Suplementario Revisado sobre la prestación de asistencia técnica por el OIEA (ASR). El número de Estados con ASR concertados permaneció sin cambio, con un total de 109 en 2008.

Cuarto Acuerdo por el que se prorroga el acuerdo de Cooperación Regional para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares (ACR), (transcrito en el documento INFCIRC/167/Add.22). Entró en vigor el 26 de febrero de 2007, con efectos a partir del 12 de junio de 2007. En 2008 no hubo cambios en su situación, con un total de 13 Partes.

Acuerdo de cooperación regional en África para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares (AFRA) (Tercera prórroga) (transcrito en el documento INFCIRC/377). Entró en vigor el 4 de abril de 2005. En 2008, no hubo cambios en su situación, con un total de 30 Partes.

Acuerdo de cooperación para la promoción de la ciencia y la tecnología nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL) (transcrito en el documento INFCIRC/582). Entró en vigor el 5 de septiembre de 2005. En 2008, un Estado se adhirió al acuerdo. Al final del año había 15 Partes.

Acuerdo de Cooperación Regional en los Estados árabes de Asia para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares (ARASIA) (transcrito en el documento INFCIRC/613/Add. 2). Entró en vigor el 29 de julio de 2008. En 2008 había siete Partes.

Acuerdo sobre el Establecimiento de la Organización Internacional de Energía de Fusión del ITER para la ejecución conjunta del proyecto ITER (transcrito en el documento INFCIRC/702). Entró en vigor el 24 de octubre de 2007. En 2008, no hubo cambios en su situación, con un total de siete Partes.

Acuerdo sobre privilegios e inmunidades de la Organización Internacional de Energía de Fusión del ITER para la ejecución conjunta del proyecto ITER (transcrito en el documento INFCIRC/703). Entró en vigor el 24 de octubre de 2007. En 2008, no hubo cambios en su situación, con un total de seis Partes.

Cuadro A9. Misiones del Servicio integrado de examen de la situación reglamentaria (IRRS) en 2008

Tipo de misión	País
Reunión informativa sobre el IRRS y seminario de autoevaluación	República Islámica del Irán
IRRS - Preparatoria	Alemania
IRRS - Preparatoria	Canadá
IRRS - Preparatoria	Federación de Rusia
IRRS - Preparatoria	Líbano
IRRS - Preparatoria	Perú
IRRS - Preparatoria	Ucrania
IRRS - Preparatoria	Viet Nam
Reunión preparatoria para seguimiento del IRRS	Francia
IRRS	Botswana
IRRS	Côte d'Ivoire
IRRS	Alemania
IRRS	Guatemala
IRRS	Madagascar
IRRS	Namibia
IRRS	Sierra Leona
IRRS	España
IRRS	Ucrania

Cuadro A10. Misiones del Grupo de examen de la seguridad operacional (OSART) en 2008

Tipo de misión	Central nuclear	País
OSART Preparatoria	Armenia	Armenia
OSART Preparatoria	Fessenheim	Francia
OSART Preparatoria	Vandellós	España
OSART Preparatoria	Oskarshamn	Suecia
OSART Preparatoria	Rovno	Ucrania
OSART	Cruas	Francia
OSART	Balakovo	Federación de Rusia
OSART	Forsmark	Suecia
OSART	Rovno	Ucrania
OSART	Arkansas Nuclear One	EE.UU.
OSART Seguimiento	Loviisa	Finlandia
OSART Seguimiento	St. Laurent	Francia
OSART Seguimiento	Ignalina	Lituania
OSART Seguimiento	Mochovce	Eslovaquia

Cuadro A11. Misiones de examen por homólogos de la experiencia en el comportamiento de la seguridad operacional (PROSPER) en 2008

Tipo de misión	Organización/Central nuclear	País
PROSPER	Magnox	Reino Unido
PROSPER Seguimiento	Santa María de Garoña	España

Cuadro A12. Misiones de examen de los programas de gestión de accidentes (RAMP) en 2008

Tipo de misión	País
RAMP	China

Cuadro A13. Misiones de evaluación integrada de la seguridad de reactores de investigación (INSARR) en 2008

Tipo de misión	Lugar	País
INSARR preliminar	Almaty	Kazajstán
INSARR preliminar	Tashkent	Uzbekistán
INSARR	Almaty	Kazajstán
INSARR	Tashkent	Uzbekistán

Cuadro A14. Misiones de examen de medidas de preparación para emergencias (EPREV) en 2008

Tipo de misión	País
EPREV	Kirguistán
EPREV	Montenegro
EPREV	Túnez
EPREV	Uzbekistán

Cuadro A15. Misiones del servicio de examen de la seguridad y misiones de expertos en 2008

Tipo de misión	País
Misión de asesoramiento en relación con las actividades de selección y evaluación de emplazamientos para centrales nucleares	Argelia
Misiones de examen de la seguridad sísmica (2)	Armenia
Misión de asesoramiento para la preparación del ejercicio nacional de emergencia Aragats 2008	Armenia
Misión de expertos para observar y evaluar el ejercicio nacional de emergencia Aragats 2008	Armenia
Misión de expertos para examinar la infraestructura actual para el establecimiento de un programa nucleoelectrico	Bangladesh
Misión de asesoramiento en relación con las actividades de selección y evaluación de emplazamientos para centrales nucleares	Belarús
Misión de asesoramiento en relación con investigaciones geotérmicas con vistas a la selección de emplazamientos para centrales nucleares	Belarús
Misión de asesoramiento sobre la mejora ulterior del sistema nacional de notificación de emergencias del Ministerio de emergencias	Belarús
Misión de asesoramiento sobre los procedimientos de notificación e intercambio de información en caso de emergencia radiológica	Belarús
Misión de expertos para evaluar el programa de protección radiológica y el estado de ejecución del registro nacional de datos de dosis	Belarús
Misión de expertos para prestar asistencia en una respuesta a una emergencia	Benin
Misión de expertos para levantar un inventario de fuentes verificado y elaborar un plan de búsqueda de fuentes huérfanas	Botswana
Misión de expertos para examinar el nuevo diseño técnico de la instalación de la BNCT y prestar asistencia en las especificaciones del equipo	Bulgaria
Misión de seguimiento del servicio de examen sísmico en la central nuclear de Kozloduy	Bulgaria
Misión de expertos para aportar conocimientos especializados prácticos sobre monitorización individual interna	Bulgaria
Misión de expertos para desarrollar el programa de inspecciones del órgano regulador	Burkina Faso
Misión de asesoramiento sobre infraestructura nacional de reglamentación con vistas al control de las fuentes de radiación	Burundi

Misión de expertos para analizar la situación de los controles reglamentarios en los centros de radioterapia	Camerún
Misión de expertos para examinar el proceso integrado de examen de la seguridad de la central nuclear Pickering B	Canadá
Misión de asesoramiento sobre infraestructura nacional de reglamentación con vistas al control de las fuentes de radiación	República Centroafricana
Misión de expertos para analizar proyectos y pronunciar conferencias sobre opciones en materia de energía y sobre infraestructura de reglamentación	Chile
Misión de asesoramiento sobre infraestructura nacional de reglamentación con vistas al control de las fuentes de radiación	Chile
Misión de asesoramiento sobre ejecución de un programa de optimización de las dosis a los pacientes en cardiología pediátrica intervencionista	Chile
Misión de examen de la seguridad relativa a la elaboración de un programa y una metodología para la gestión del envejecimiento	China
Misión de asesoramiento para demostrar la seguridad de la disposición final geológica	China
Misión de expertos para prestar asistencia en la protección radiológica de pacientes sometidos a exposición médica de cardiología intervencionista y metodología para el seguimiento de las radiolesiones, comprendidas las posibles opacidades del cristalino	Colombia
Misión de asesoramiento sobre control de la exposición del público, con inclusión de la gestión de los desechos y de la clausura	Costa Rica
Misión de expertos para prestar asistencia en la realización de un ejercicio nacional de emergencia	Cuba
Misión de expertos en apoyo del órgano regulador en sus responsabilidades en la esfera industrial	Cuba
Misión de expertos para apoyar el establecimiento de un programa nacional de protección radiológica de los pacientes y de protección en las zonas en que hay exposición médica	Cuba
Misión de expertos para prestar asistencia en la protección radiológica de los pacientes en el campo de la tomografía computarizada	Cuba
Misión de expertos para la explotación de larga duración de la central nuclear de Dukovany	República Checa
Misión de expertos relativa a la cooperación técnica y a la seguridad nuclear tecnológica y física	República Democrática del Congo
Misión de expertos para el seguimiento de la aplicación del plan de acción	República Democrática del Congo
Misión de expertos para examinar los procedimientos y resultados del plan de inspecciones	República Democrática del Congo
Misión de expertos para levantar un inventario de fuentes verificado y elaborar un plan de búsqueda de fuentes huérfanas.	República Democrática del Congo
Examen internacional por homólogos del contenido técnico de la propuesta de proyecto 'Thule 2007 – Investigaciones de contaminación radiactiva de la tierra'	Dinamarca
Misión de expertos sobre los requisitos en materia de zonas de exclusión y externas	Egipto

Misión de expertos para examinar los requisitos reglamentarios en materia de selección y evaluación del emplazamiento de las centrales nucleares	Egipto
Misión de expertos para ultimar los requisitos técnicos atinentes al programa de modificación del reactor de investigación de Grecia	Grecia
Misión de expertos para examinar el proyecto de plan nacional para casos de emergencia radiológica	Guatemala
Misión de expertos para solucionar diversas observaciones acerca de la aplicación del programa de gestión del envejecimiento estructural de la central nuclear de Paks y de la norma de mantenimiento	Hungría
Misión de expertos para la explotación de larga duración de la central nuclear de Paks	Hungría
Misión de expertos para examinar el programa de protección radiológica del reactor de investigación de Kartini	Indonesia
Misión de expertos sobre elaboración de un programa de protección radiológica en la BATAN	Indonesia
Misión de expertos para examinar el programa de protección radiológica y la dotación de instrumentos y el sistema de control del reactor de investigación de Bandung	Indonesia
Misión de expertos para examinar las actividades de evaluación de emplazamientos de Indonesia con vistas a seleccionar la ubicación de la instalación de disposición final de desechos radiactivos en la isla de Java	Indonesia
Misión de expertos para el seguimiento del plan de formación de la INRA	República Islámica del Irán
Misión de expertos para examinar el informe final del análisis de la seguridad	República Islámica del Irán
Misión de expertos para evaluar el programa de protección radiológica de la central nuclear de Bushehr	República Islámica del Irán
Misión de asesoramiento en relación con la adquisición de las competencias necesarias para la autorización reglamentaria de las actividades de gestión de los desechos radiactivos	República Islámica del Irán
Misión de expertos para examinar las cuestiones de seguridad con miras a la conversión del núcleo del reactor Slowpoke	Jamaica
Misiones de examen de la seguridad sísmica y de seguimiento (4)	Japón
Misión de asesoramiento en relación con los estudios sobre selección y evaluación de emplazamientos para centrales nucleares	Jordania
Misión de asesoramiento en relación con la instauración de una red local de detección de microsismos	Jordania
Misión de expertos para prestar asistencia al Iraq en la evaluación y la clausura de instalaciones en desuso en las que se utilizaron materiales radiactivos	Jordania
Misión de expertos para evaluar las necesidades y logros en lo relativo a la vigilancia radiológica de los trabajadores expuestos ocupacionalmente	Kazajstán
Misión de expertos para prestar asistencia en la ejecución del proyecto de protección de los pacientes	Kazajstán

Examen por homólogos del proyecto de mitigación de los peligros de desastres de Kirguistán	Kirguistán
Misión de seguimiento de RaSSIA	Letonia; Montenegro
Misión de expertos sobre la ejecución del programa de certificación de explotadores de reactores de investigación	Malasia
Misión de expertos para examinar los resultados de la puesta en servicio del reactor de investigación para preparar la autorización por la autoridad reguladora de la explotación del reactor Tigra	Marruecos
Misión de asesoramiento sobre infraestructura nacional de reglamentación con vistas al control de las fuentes de radiación	Mozambique
Misión de expertos para levantar un inventario de fuentes verificado y elaborar un plan de búsqueda de fuentes huérfanas.	Namibia
Misión de expertos para supervisar la marcha del proyecto NIR/4/008	Nigeria
Misión de expertos para examinar el capítulo 2 del PSAR de la central nuclear de Chashma 3	Pakistán
Misión de asesoramiento sobre infraestructura nacional de reglamentación con vistas al control de las fuentes de radiación	Paraguay
Misión de expertos para apoyar la autoevaluación a fin de preparar la misión IRRS	Perú
Misión de expertos sobre actividades de reglamentación	Filipinas
Misión de expertos para evaluar los programas de protección radiológica de los trabajadores, el público en general y el medio ambiente	Rumania
Misión de expertos para celebrar conversaciones con el Consejo de Cooperación del Golfo	Arabia Saudita
Misiones de expertos (2) relativas a la clausura de las instalaciones nucleares del Instituto Vinča	Serbia
Misión de expertos para aportar conocimientos técnicos especializados sobre seguridad nuclear y los aspectos radiológicos de la gestión del combustible	Serbia
Misión internacional en el marco del WATRP relativa al repositorio nacional de Eslovenia de desechos radiactivos de actividad baja e intermedia	Eslovenia
Misión de expertos para asesorar sobre la estrategia de formación	España
Misión de expertos para prestar asistencia al CIEMAT sobre el sistema de gestión de la calidad de los servicios de dosimetría	España
Misión de expertos para prestar asistencia a la empresa TECNATOM S.A. en la creación de un servicio interno de dosimetría para mediciones <u>in vitro</u>	España
Misión de expertos para prestar asistencia en la redacción del proyecto de plan nacional de trabajo sobre preparación para emergencias	Sri Lanka
Misión de expertos para prestar asistencia en materia de protección radiológica en cardiología	Sri Lanka
Misión de expertos para prestar asistencia en la instauración de un sistema nacional (infraestructura) eficaz de protección radiológica de los trabajadores	Tayikistán

Misión de expertos sobre la evaluación de la estructura del reactor de investigación-1/Modificación 1 de Tailandia	Tailandia
Misión de examen de la seguridad sísmica	Turquía
Consultas sobre la misión para ultimar el CPF	Uganda
Misiones de expertos (2) en el marco de proyecto conjunto OIEA-CE-Ucrania (centrales nucleares de Zaporozhye y de Rovno)	Ucrania
Misión de expertos de examen de la seguridad del diseño del proyecto conjunto enviada a la central nuclear de Khmelnytsky	Ucrania
Misión de asesoramiento para la creación de capacidades nacionales de respuesta a emergencias radiológicas y nucleares	Emiratos Árabes Unidos
Misión de asesoramiento para determinar las especificaciones técnicas de la red de alerta temprana	Emiratos Árabes Unidos
Examen internacional por homólogos con miras a las actividades de clausura de Magnox South Ltd	Reino Unido
Misión de expertos para evaluar la ejecución del proyecto de fortalecimiento y modernización de las capacidades técnicas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a la exposición ocupacional a la radiación ionizante	Uruguay
Misión de asesoramiento sobre infraestructura nacional de reglamentación con vistas al control de las fuentes de radiación	Venezuela
Misión de expertos para evaluar las necesidades de formación	Viet Nam

Cuadro A16. Misiones del Servicio internacional de asesoramiento sobre seguridad física nuclear (INSServ) en 2008

Tipo de misión	País
INSServ	Camboya
INSServ	Ecuador
INSServ	México
INSServ	Níger
INSServ	Filipinas
INSServ	Sri Lanka

Cuadro A17. Misiones del Servicio internacional de asesoramiento sobre protección física (IPPAS) en 2008

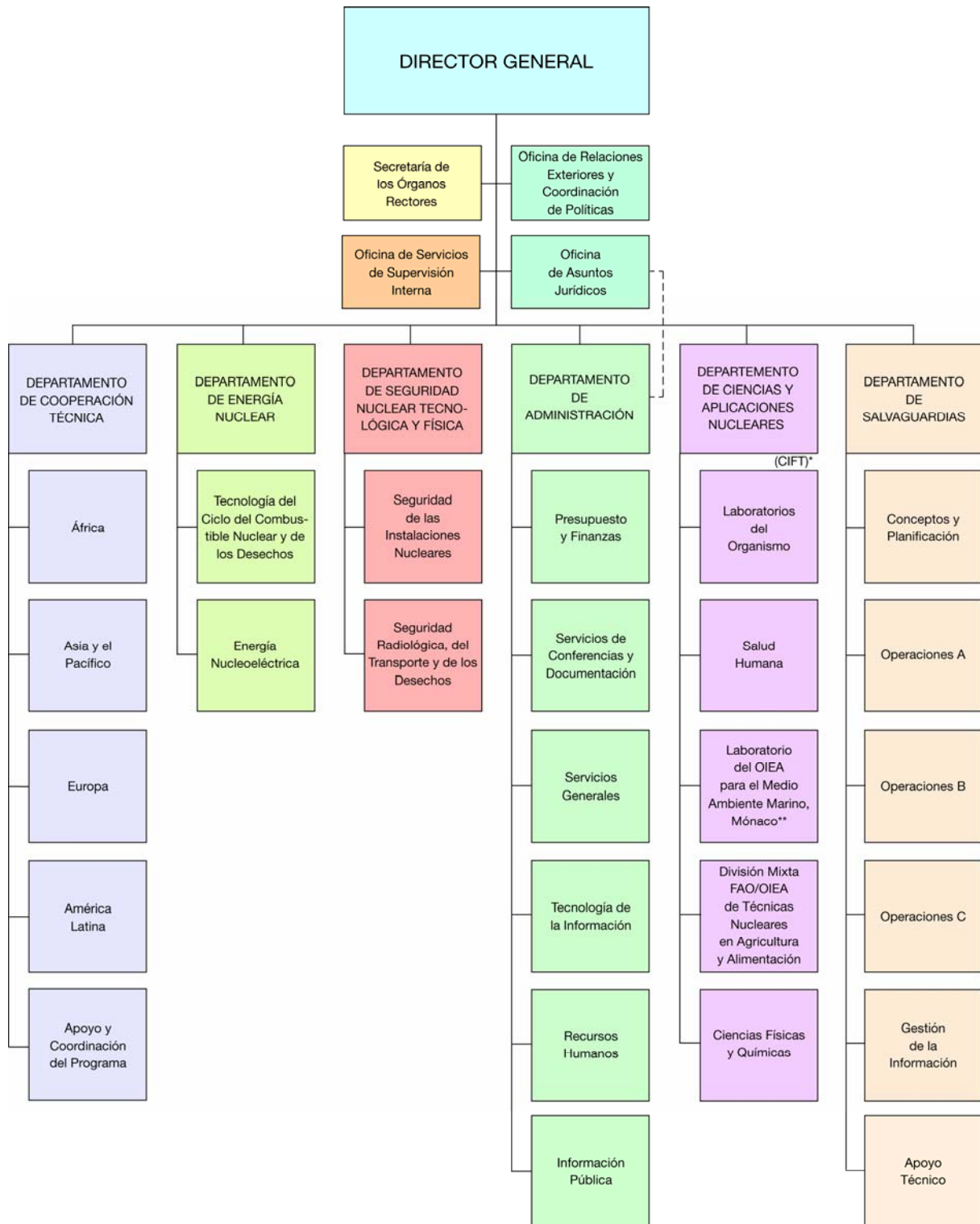
Tipo de misión	País
IPPAS	Georgia
IPPAS	Países Bajos
Misión del grupo internacional de expertos	Azerbaiyán
Misión del grupo internacional de expertos	Cabo Verde
Misión del grupo internacional de expertos	Eritrea
Misión del grupo internacional de expertos	Etiopía
Misión del grupo internacional de expertos	Rwanda

Cuadro A18. Misiones del Servicio de asesoramiento del OIEA sobre SNCC (ISSAS) en 2008

Tipo de misión	País
ISSAS	Georgia
ISSAS	Níger
ISSAS	Rumania

ORGANIGRAMA

(al 31 de diciembre de 2008)



* El Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam (CIFT Abdus Salam), denominado jurídicamente "Centro Internacional de Física Teórica", es un programa conjunto ejecutado por la UNESCO y el Organismo. La UNESCO se ocupa de la administración en nombre de ambas organizaciones. La participación del Organismo en el Centro está gestionada por el Departamento de Ciencias y Aplicaciones Nucleares.

** Con participación del PNUMA y la COI.

