

Informe Anual del OIEA de 2018

En el artículo VI.J del Estatuto del Organismo se pide a la Junta de Gobernadores que prepare “un informe anual para la Conferencia General sobre los asuntos del Organismo, así como sobre cualesquier proyectos aprobados por este”.

El presente informe abarca el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2018.

Índice

<i>Estados Miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica</i>	v
<i>El Organismo en síntesis</i>	vi
<i>La Junta de Gobernadores</i>	vii
<i>La Conferencia General</i>	ix
<i>Notas</i>	x
<i>Abreviaciones</i>	xi
Panorama general	1
Tecnología nuclear	
Energía nucleoelectrónica.....	31
Ciclo del combustible nuclear y gestión de desechos.....	39
Creación de capacidad y conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible	45
Ciencias nucleares	48
Alimentación y agricultura	57
Salud humana	62
Recursos hídricos.....	64
Medio ambiente	66
Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación	69
Seguridad nuclear tecnológica y física	
Preparación y respuesta para casos de incidente y emergencia	73
Seguridad de las instalaciones nucleares	78
Seguridad radiológica y del transporte	84
Seguridad en la gestión de los desechos radiactivos y el medio ambiente	87
Seguridad física nuclear.....	90
Verificación nuclear	
Verificación nuclear	97
Cooperación técnica	
Gestión de la Cooperación Técnica para el Desarrollo.....	109
Anexo	119
Organigrama	Interior de la contraportada

Estados Miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica

(a 31 de diciembre de 2018)

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

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”.

© OIEA, 2019

^a Desde el 29 de junio de 2018, la denominación “Eswatini” sustituye a la anterior, “Swazilandia”.

^b Desde el 15 de febrero de 2019, la denominación “Macedonia del Norte” sustituye a la anterior, “ex República Yugoslava de Macedonia”.

El Organismo en síntesis

(a 31 de diciembre de 2018)

- 170** Estados Miembros.
- 85** organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales de todo el mundo fueron invitadas a la Conferencia General del Organismo en calidad de observadoras.
- 62** años de servicio internacional.
- 2552** funcionarios del cuadro orgánico y de servicios de apoyo.
- 365,9 millones de euros** en total de presupuesto ordinario para 2018¹. Los gastos extrapresupuestarios en 2018 ascendieron a **84,9 millones de euros**.
- 85,7 millones de euros** como cifra objetivo en 2018 para las contribuciones voluntarias al Fondo de Cooperación Técnica del Organismo, en apoyo de proyectos que representan **3640** misiones de expertos y conferenciantes, **6739** participantes en reuniones y otro personal de proyectos, **3282** participantes en **196** cursos de capacitación regionales e interregionales y **1816** becarios y visitantes científicos.
- 146** países y territorios recibieron apoyo por conducto del programa de cooperación técnica del Organismo, entre ellos **35** países menos adelantados.
- 1016** proyectos de cooperación técnica activos al final de 2018.
- 2** oficinas de enlace (en Nueva York y Ginebra) y **2** oficinas regionales de salvaguardias (en Tokio y Toronto).
- 15** laboratorios (Viena, 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.
- 136** Acuerdos Suplementarios Revisados que rigen la prestación de asistencia técnica por el Organismo.
- 121** PCI activos, que representan **1626** contratos técnicos, de investigación y de doctorado, y acuerdos de investigación aprobados. Además, se celebraron **71** reuniones para coordinar las investigaciones.
- 33** centros colaboradores del OIEA activos. En 2018, **4** instituciones fueron designadas por primera vez centros colaboradores del OIEA y **2** centros fueron designados de nuevo centros colaboradores del OIEA por un período de 4 años.
- 16** donantes efectuaron contribuciones al Fondo de Seguridad Física Nuclear, mecanismo de financiación voluntaria.
- 182** Estados aplicaban acuerdos de salvaguardias,^{2,3} de los cuales **134** Estados tenían protocolos adicionales en vigor; y **2195** inspecciones de salvaguardias realizadas en 2018. Los gastos de salvaguardias en 2018 ascendieron a **138,64 millones de euros** de la parte operativa del presupuesto ordinario y a **18,9 millones de euros** de recursos extrapresupuestarios.
- 20** programas nacionales de apoyo a las salvaguardias y **1** programa de apoyo multinacional (Comisión Europea).
- 600 000** visitas mensuales a la página iaea.org, lo que supone un aumento del 20% desde 2017. Al final de 2018 los medios sociales del Organismo llegaron a los **430 000** seguidores, es decir, un aumento del 8 % durante el año. El Organismo estrenó en 2018 la versión multilingüe de su sitio web y en la actualidad tiene presencia en Internet en árabe, chino, español, francés y ruso, además de en inglés.
- 4,2 millones** de registros en la base de datos del Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS) del Organismo, que contiene más de **568 000** textos completos de difícil obtención por los canales comerciales, y **3,2 millones** de páginas visitadas en 2018.
- 1,2 millones** de documentos, informes técnicos, normas, actas de conferencias, revistas y libros en la Biblioteca del OIEA, y más de **8000** visitas a la Biblioteca en 2018.
- 141** publicaciones, incluidos los boletines, aparecidas en 2018 (en formato impreso y electrónico).

¹ Al tipo de cambio medio de las Naciones Unidas, de 1,181 dólares de los Estados Unidos por 1,00 euro. El presupuesto ordinario total fue de 373,3 millones de euros al tipo de cambio de 1,00 dólar por 1,00 euro.

² En estos Estados no se incluye la República Popular Democrática de Corea, donde el Organismo no aplicó salvaguardias y, por consiguiente, no pudo extraer conclusión alguna.

³ Y Taiwán (China).

La Junta de Gobernadores

1. La Junta de Gobernadores supervisa las actividades en curso 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.
2. En la esfera de las tecnologías nucleares, la Junta examinó en 2018 el *Examen de la Tecnología Nuclear de 2018*.
3. En la esfera de la seguridad tecnológica y física, la Junta analizó el *Examen de la Seguridad Nuclear de 2018* y el *Informe sobre la Seguridad Física Nuclear de 2018*.
4. En cuanto a la verificación, la Junta examinó el *Informe sobre la Aplicación de las Salvaguardias en 2017*. Asimismo, aprobó dos acuerdos de salvaguardias y un protocolo adicional, y examinó los informes del Director General sobre verificación y vigilancia en la República Islámica del Irán a la luz de la resolución 2231 (2015) del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas. La Junta mantuvo sometidas a su consideración las cuestiones de la aplicación del Acuerdo de Salvaguardias en relación con el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares (TNP) en la República Árabe Siria y de la aplicación de salvaguardias en la República Popular Democrática de Corea.
5. La Junta analizó el *Informe de Cooperación Técnica de 2017* y aprobó la financiación del programa de cooperación técnica del Organismo para 2019.
6. La Junta aprobó las recomendaciones que figuran en la *Propuesta presentada a la Junta de Gobernadores por el Presidente de la Junta de Gobernadores relativa a la Actualización del Presupuesto del Organismo para 2019*.

Composición de la Junta de Gobernadores (2018-2019)

Presidenta:

Excma. Sra. Leena AL-HADID
Embajadora
Gobernadora representante de Jordania

Vicepresidentes:

Excmo. Sr. Armen PAPIKYAN
Embajador
Gobernador representante de Armenia

Excmo. Sr. Ghislain D'HOOP
Embajador
Gobernador representante de Bélgica

Alemania	Japón
Argentina	Jordania
Armenia	Kenya
Australia	Marruecos
Azerbaiyán	Níger
Bélgica	Países Bajos
Brasil	Pakistán
Canadá	Portugal
Chile	Reino Unido de
China	Gran Bretaña e
Corea, República de	Irlanda del Norte
Ecuador	Serbia
Egipto	Sudáfrica
Estados Unidos de	Sudán
América	Suecia
Federación de Rusia	Tailandia
Francia	Uruguay
India	Venezuela, República
Indonesia	Bolivariana de
Italia	

La Conferencia General

1. La Conferencia General está integrada por todos los Estados Miembros del Organismo y se reúne una vez al año. Al final de 2018, el número de miembros del Organismo ascendía a 170.

2. La Conferencia aprobó resoluciones sobre los estados financieros del Organismo correspondientes a 2017 y el presupuesto para 2019; sobre seguridad tecnológica nuclear y seguridad radiológica; sobre seguridad física nuclear; sobre el fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica del Organismo; sobre el fortalecimiento de las actividades del Organismo relacionadas con la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares, que comprenden las aplicaciones nucleoelectricas y no nucleoelectricas y la gestión de los conocimientos nucleares; sobre el fortalecimiento de la eficacia y el aumento de la eficiencia de las salvaguardias del Organismo; sobre la aplicación del Acuerdo de Salvaguardias en relación con el TNP entre el Organismo y la República Popular Democrática de Corea, y sobre la aplicación de las salvaguardias del Organismo en el Oriente Medio. La Conferencia aprobó también decisiones sobre los progresos habidos para la entrada en vigor de la enmienda del artículo XIV.A del Estatuto del Organismo, aprobada en 1999, y sobre el informe relativo al fomento de la eficiencia y la eficacia del proceso de adopción de decisiones del Organismo.

Notas

- La finalidad del *Informe Anual del OIEA de 2018* es resumir únicamente las actividades significativas del Organismo durante el año de que se trate. La parte principal del informe, a partir de la página 29, suele ajustarse a la estructura del programa presentada en el *Programa y Presupuesto del Organismo para 2018-2019 (GC(61)/4)*. Los objetivos incluidos en la parte principal del informe están tomados de ese documento y deben interpretarse en consonancia con el Estatuto del Organismo y las decisiones de los órganos rectores.
- En el capítulo introductorio, titulado “Panorama general”, se procura presentar un análisis temático de las actividades del Organismo en el contexto de las novedades importantes habidas durante el año. Puede encontrarse información más detallada en las ediciones más recientes del *Examen de la Seguridad Nuclear*, el *Informe sobre la Seguridad Física Nuclear*, el *Examen de la Tecnología Nuclear* y el *Informe de Cooperación Técnica*, así como en la *Declaración sobre las Salvaguardias* y los *antecedentes de la Declaración sobre las Salvaguardias*.
- Puede consultarse información adicional sobre diversos aspectos del programa del Organismo, en formato electrónico únicamente, en *iaea.org*, además del *Informe Anual*.
- Las designaciones empleadas y la forma en que se presentan el texto y los datos en este documento no entrañan, por 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 indiquen o no como 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 el mismo sentido 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 (TNP). El término “Estado poseedor de armas nucleares” se utiliza en el mismo sentido que en el TNP.
- Todas las opiniones expresadas por los Estados Miembros están íntegramente recogidas en las actas resumidas de la reunión de junio de la Junta de Gobernadores. El 10 de junio de 2019, la Junta de Gobernadores aprobó el Informe Anual de 2018 para su transmisión a la Conferencia General.

Abreviaciones

ACR	Acuerdo de Cooperación Regional para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares
AEN de la OCDE	Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE
AFRA	Acuerdo de Cooperación Regional en África para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares
AMRAS	Misión de Asesoramiento sobre la Infraestructura de Reglamentación en materia de Seguridad Radiológica
ARASIA	Acuerdo de Cooperación en los Estados Árabes de Asia para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares
ARCAL	Acuerdo de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe
ARTEMIS	Servicio de Examen Integrado para la Gestión de Desechos Radiactivos y de Combustible Gastado, la Clausura y la Rehabilitación
ASA	acuerdo de salvaguardias amplias
ASR	Acuerdo Suplementario Revisado sobre la Prestación de Asistencia Técnica por el OIEA
CIFT	Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam
CLP4NET	Ciberplataforma de Aprendizaje para la Enseñanza y Capacitación en Red
CPFMN	Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares
EduTA	Evaluación de la Enseñanza y la Capacitación
EPREV	Examen de Medidas de Preparación para Emergencias
EPRIEMS	Sistema de Gestión de la Información sobre Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia
Euratom	Comunidad Europea de la Energía Atómica
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FCT	Fondo de Cooperación Técnica
GNP	gastos nacionales de participación
GNSSN	Red Mundial de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física
IACRNE	Comité Interinstitucional sobre Emergencias Radiológicas y Nucleares
INIR	Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear
INIR-RR	Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear para Reactores de Investigación
INIS	Sistema Internacional de Documentación Nuclear
INLEX	Grupo Internacional de Expertos sobre Responsabilidad por Daños Nucleares
INPRO	Proyecto Internacional sobre Ciclos del Combustible y Reactores Nucleares Innovadores
INSARR	Evaluación Integrada de la Seguridad de Reactores de Investigación
INSSP	plan integrado de apoyo a la seguridad física nuclear
IPPAS	Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física
IRMIS	Sistema Internacional de Información sobre Monitorización Radiológica
IRRS	Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria

ISCA	Evaluación Independiente de la Cultura de la Seguridad
ITDB	Base de Datos sobre Incidentes y Tráfico Ilícito (OIEA)
MANUD	Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo
MESSAGE	Modelo de Opciones Estratégicas de Suministro de Energía y Repercusiones Ambientales Generales
MPN	marco programático nacional
OA-ICC	Centro Internacional de Coordinación sobre la Acidificación de los Océanos
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
OMARR	Evaluación de la Explotación y el Mantenimiento de Reactores de Investigación
OMS	Organización Mundial de la Salud
ORPAS	Servicio de Evaluación de la Protección Radiológica Ocupacional
OSART	Grupo de Examen de la Seguridad Operacional
PACT	Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (OIEA)
PAIC	Plan de Acción Integral Conjunto
PCI	proyecto coordinado de investigación
PNEN	perfil nacional sobre energía nucleoelectrica
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PPC	protocolo sobre pequeñas cantidades
PRCE	preparación y respuesta para casos de emergencia
RAIS	Sistema de Información para Autoridades Reguladoras
RANET	Red de Respuesta y Asistencia (OIEA)
RASIMS	Sistema de Gestión de la Información sobre Seguridad Radiológica
Red VETLAB	Red de Laboratorios de Diagnóstico Veterinario
ReNuAL	Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares
SALTO	Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo
SEED	Diseño del Emplazamiento y los Sucesos Externos
SMR	reactores pequeños y medianos o modulares
TIE	técnica de los insectos estériles
TNP	Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares
TSR	examen técnico de la seguridad
UME	uranio muy enriquecido
UPE	uranio poco enriquecido
USIE	Sistema Unificado de Intercambio de Información sobre Incidentes y Emergencias
WAMP	Programa para la Gestión del Agua

Panorama general

1. Durante más de seis décadas, el Organismo ha perseguido el objetivo de acelerar y aumentar la “contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo entero”, asegurándose además de que la asistencia que preste “no sea utilizada de modo que contribuya a fines militares”. Bajo el lema “Átomos para la Paz y el Desarrollo”, sigue haciendo aportaciones tangibles para responder a los nuevos desafíos mundiales con miras a mejorar la salud, la prosperidad, la paz y la seguridad en todo el planeta. En el marco de su Estatuto, el Organismo ha mantenido la flexibilidad requerida para dar respuesta a las necesidades cambiantes de los Estados Miembros y ayudarlos a alcanzar sus objetivos nacionales de desarrollo.
2. El presente capítulo proporciona un panorama general de algunas de las actividades programáticas que se centraron, de manera equilibrada, en el desarrollo y la transferencia de tecnologías nucleares para aplicaciones pacíficas, la mejora de la seguridad nuclear tecnológica y física y el fortalecimiento de las actividades de verificación nuclear y de no proliferación en todo el mundo.

TECNOLOGÍA NUCLEAR

Energía nucleoelectrica

Situación y tendencias

3. Al final de 2018, los 450 reactores de potencia en funcionamiento en todo el mundo habían alcanzado una capacidad total de generación sin precedentes, de 396,4 gigavatios (eléctricos) (GW(e)). Durante el año, se conectaron a la red nueve reactores y siete fueron puestos en régimen de parada definitiva. Se inició la construcción de 5 reactores, lo que eleva a 55 el número de reactores en construcción en todo el mundo.
4. Según las proyecciones del Organismo para 2018 relativas a la capacidad nucleoelectrica mundial instalada, esta aumentará un 30 % para 2030 (tomando como punto de partida los 392 GW(e) instalados al final de 2017) en la hipótesis alta; en la hipótesis baja, sin embargo, las proyecciones sugieren una caída del 10 % en la capacidad para 2030. A más largo plazo, en la hipótesis baja se prevé que la capacidad se reduzca durante aproximadamente una década antes de recuperar los niveles de 2030 para 2050. En la hipótesis alta, la capacidad instalada aumentaría hasta llegar a los 748 GW(e) para 2050.

Conferencias importantes

5. En mayo, el Organismo organizó la Tercera Conferencia Internacional sobre el Desarrollo de Recursos Humanos para los Programas Nucleoelectricos: Abordar los Desafíos para Asegurar la Capacidad de la Fuerza de Trabajo Nuclear en el Futuro, celebrada en Gyeongju (República de Corea) y que contó con la asistencia de más de 500 participantes de 62 Estados Miembros y 6 organizaciones internacionales. Los asistentes examinaron la situación actual en materia de desarrollo de los recursos humanos y el futuro del mercado de trabajo en el ámbito nuclear. Durante la conferencia también se destacaron soluciones prácticas que pueden emplearse a nivel institucional, nacional e internacional a fin de desarrollar y mantener los recursos humanos necesarios para apoyar unos programas nucleoelectricos seguros y sostenibles.
6. Al Simposio Internacional sobre el Uranio como Materia Prima para el Ciclo del Combustible Nuclear: Prospección, Extracción, Producción, Oferta y Demanda, Aspectos Económicos y Cuestiones Ambientales (URAM-2018) del Organismo, celebrado en Viena en junio, asistieron 234 participantes de 50 países y 4 organizaciones internacionales. Los asistentes analizaron escenarios de oferta y demanda de uranio y examinaron las últimas novedades en materia de geología, exploración, extracción, tratamiento y procesamiento del uranio, así como los requisitos ambientales para la explotación y la clausura de emplazamientos de producción uranio.
7. En octubre se celebró en Gandhinagar (India) la 27ª Conferencia del OIEA sobre Energía de Fusión (FEC 2018), en la que más de 700 expertos de 39 Estados Miembros y 4 organizaciones internacionales pusieron en común resultados de investigaciones, examinaron los progresos realizados en los programas nacionales e internacionales sobre la fusión e identificaron avances a escala mundial en las esferas de la teoría, los experimentos, la tecnología, la ingeniería, la seguridad y los aspectos socioeconómicos de la fusión.

Cambio climático y desarrollo sostenible

8. En el 24º período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP24), que tuvo lugar en Katowice (Polonia) en diciembre, el Organismo organizó, junto con varias organizaciones del sistema de las Naciones Unidas, un evento paralelo sobre el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 7, relativo a la energía asequible y no contaminante. También organizó un evento paralelo centrado en la creación de capacidad para apoyar a los responsables de la toma de decisiones en la tarea de planificar la transición a un futuro con una energía de bajas emisiones de carbono, y participó en dos eventos más con miras a destacar tanto el papel de la ciencia y la tecnología nucleares en la mitigación del cambio climático y el desarrollo sostenible como el apoyo que el Organismo presta a los Estados Miembros en materia de planificación energética.

9. En el Noveno Foro Internacional sobre la Energía para el Desarrollo Sostenible, celebrado en Kiev en noviembre, el Organismo, en cooperación con la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa y la Asociación Nuclear Mundial, organizó tres sesiones sobre la energía nuclear para el desarrollo sostenible y su papel en una canasta de energía descarbonizada.

Servicios de evaluación energética

10. Durante 2018, el Organismo prestó apoyo técnico a los Estados Miembros que estaban realizando estudios de planificación energética y evaluando el posible papel de la energía nucleoelectrica en su futura canasta de energía. Este apoyo incluyó instrumentos de planificación, utilizados hoy por aproximadamente 150 Estados Miembros y 21 organizaciones internacionales, y los materiales de capacitación y los paquetes de aprendizaje electrónico multilingües conexos, así como misiones de expertos y capacitación y becas en la esfera de la evaluación energética.

11. En 2018 se celebraron dos foros de diálogo del INPRO (Proyecto Internacional sobre Ciclos del Combustible y Reactores Nucleares Innovadores) con el objetivo de fomentar el debate sobre temas importantes para la sostenibilidad a largo plazo de la energía nuclear. El 15º Foro de Diálogo del INPRO, que tuvo lugar en Viena en julio, brindó a los 45 participantes de 28 Estados Miembros y 3 organizaciones internacionales la oportunidad de poner en común informaciones, perspectivas y conocimientos sobre cuestiones importantes para las cadenas de suministro nacionales, regionales y mundiales. En el 16º Foro de Diálogo del INPRO, celebrado en Viena en diciembre, 46 participantes de 32 Estados Miembros y 2 organizaciones internacionales examinaron las oportunidades y los desafíos para las aplicaciones no eléctricas de la energía nuclear, incluidos los obstáculos a la comercialización y posibles soluciones.

Apoyo a las centrales nucleares en explotación

12. En respuesta al aumento del interés de los Estados Miembros, el Organismo organizó una Reunión Técnica sobre Justificación del Equipo de Instrumentación y Control Industrial Comercial para Aplicaciones de Centrales Nucleares, que tuvo lugar en junio en Toronto (Canadá), y una Reunión Técnica sobre Aspectos de Instrumentación y Control de la Ingeniería de Factores Humanos: Diseño y Análisis, celebrada en septiembre en Madrid. Ambas reuniones permitieron a los participantes intercambiar prácticas óptimas y examinar desafíos y problemas relacionados con la instrumentación y el control, así como estrategias para superarlos. En 2018, el Organismo editó dos publicaciones sobre esta cuestión: *Approaches for Overall Instrumentation and Control Architectures of Nuclear Power Plants (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T2.11)* y *Dependability Assessment of Software for Safety Instrumentation and Control Systems at Nuclear Power Plants (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.27)*.

13. En septiembre, el Organismo acogió la primera reunión del nuevo Grupo de Trabajo Técnico sobre la Explotación de las Centrales Nucleares, en la que 30 funcionarios gubernamentales superiores y ejecutivos del sector determinaron las esferas prioritarias en las que la asistencia del Organismo podía ayudar a las partes interesadas pertinentes a mejorar la sostenibilidad económica de los reactores nucleares de potencia en explotación en todo el mundo.

Puesta en marcha de programas nucleoelectricos

14. El Organismo siguió apoyando a los Estados Miembros interesados en un nuevo programa nucleoelectrico, que están considerando la posibilidad de ponerlo en marcha o que ya lo han hecho. En 2018, llevó a cabo misiones de Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR) de Fase 1 en el Níger, Filipinas y el Sudán y una misión INIR de Fase 2 en la Arabia Saudita. La primera misión INIR de Fase 3 tuvo lugar en junio en los Emiratos Árabes Unidos. Al final de 2018, se habían realizado en total 27 misiones INIR en 20 Estados Miembros. El Organismo también llevó a cabo seis misiones de expertos —en Ghana, Polonia y Turquía— con el fin de prestar apoyo a organizaciones clave en el desarrollo de sistemas de gestión para un programa nucleoelectrico. Celebró talleres sobre el uso del instrumento de elaboración de modelos sobre recursos humanos para energía nucleoelectrica del Organismo en Egipto, Kazajstán y Kenya a fin de ayudar a esos países a entender los requisitos en materia de recursos humanos y planificar la fuerza de trabajo para nuevos programas nucleoelectricos. El Organismo siguió prestando apoyo integrado a través de los planes de trabajo integrados y vigilando los progresos mediante los perfiles nacionales de infraestructura nuclear. Asimismo, llevó a cabo 40 actividades de creación de capacidad interregionales, regionales y nacionales dedicadas al desarrollo de infraestructuras.

Creación de capacidad, gestión del conocimiento e información nuclear

15. En 2018, el Organismo organizó cinco Cursos de Gestión de la Energía Nuclear y dos Cursos de Gestión de los Conocimientos Nucleares. A finales de año, más de 1500 participantes de aproximadamente 80 Estados Miembros se habían beneficiado de estos programas. La Ciberplataforma de Aprendizaje para la Enseñanza y Capacitación en Red (CLP4NET) del Organismo ofreció en 2018 más de 640 cursos en línea.

16. El Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS) del Organismo está integrado por 131 Estados Miembros y 24 organizaciones internacionales. La Biblioteca del OIEA siguió coordinando el apoyo en materia de investigación y el envío de documentos entre los 58 miembros de la Red Internacional de Bibliotecas Nucleares.

Garantía del suministro

17. En 2018, se siguieron realizando avances en el proyecto para establecer el Banco de Uranio Poco Enriquecido del OIEA en Kazajstán. El Acuerdo de Tránsito con China entró en vigor el 15 de febrero de 2018. Se firmaron dos contratos de transporte: uno con la organización autorizada de la Federación de Rusia y otro con la organización autorizada de Kazajstán.

18. En lo que atañe a la adquisición de uranio poco enriquecido (UPE), el Organismo firmó contratos de suministro con dos suministradores y se ha fijado como objetivo entregar el UPE a la Instalación de Almacenamiento de UPE del OIEA antes de que termine 2019.

19. La reserva de UPE creada en Angarsk tras el acuerdo de febrero de 2011 entre el Gobierno de la Federación de Rusia y el Organismo se mantuvo operativa.

Ciclo del combustible

20. En 2018, el Organismo organizó más de 30 reuniones con el objetivo de incrementar la sostenibilidad del ciclo del combustible, incluidas 5 reuniones técnicas, 2 reuniones de grupos de trabajo técnicos, 6 reuniones para coordinar las investigaciones y 18 reuniones de consultores. Estas reuniones, a las que asistieron más de 900 participantes de más de 50 Estados Miembros, se centraron en distintos aspectos de la exploración y la producción de uranio; la rehabilitación ambiental de los emplazamientos de extracción de uranio; el desarrollo, el diseño, la fabricación y la evaluación del comportamiento del combustible; y la gestión del combustible gastado. En diciembre, el Organismo y la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE publicaron conjuntamente el informe titulado *Uranio 2018: Recursos, Producción y Demanda*, también conocido como el “Libro Rojo”.

Desarrollo de tecnología e innovación

21. El Organismo puso en marcha dos proyectos coordinados de investigación (PCI) sobre reactores refrigerados por agua (WCR) avanzados. El PCI titulado “Metodología para evaluar las tasas de roturas de tuberías en reactores avanzados refrigerados por agua” aprovechará cinco décadas de datos sobre la experiencia operacional de los WCR actuales para elaborar una nueva metodología que permita predecir las tasas de roturas de tuberías en WCR avanzados. En el marco del PCI titulado “Punto de referencia del análisis probabilista de seguridad (APS) para emplazamientos con varias unidades y reactores”, profesionales del análisis probabilista de seguridad (APS) de 20 Estados Miembros que utilizan tecnologías de WCR desarrollarán sus métodos de APS actuales o previstos y determinarán soluciones tecnológicas para reducir los riesgos específicos de los emplazamientos con varias unidades.

22. En octubre, el Organismo celebró una reunión técnica sobre sistemas híbridos de energía nuclear-renovable, que pueden reducir significativamente las emisiones de gases de efecto de invernadero en comparación con los sistemas convencionales basados en combustibles fósiles. Durante la reunión, celebrada en la Sede del Organismo en Viena, 24 expertos de 15 Estados Miembros que explotan centrales nucleares o están ampliando o poniendo en marcha su programa nucleoelectrico y de la Comisión Europea examinaron conceptos innovadores e investigaciones sobre el uso coordinado de fuentes de energía nuclear y renovables.

23. En la primera reunión del Grupo de Trabajo Técnico sobre Reactores Pequeños y Medianos o Modulares, que tuvo lugar en Viena en abril, 25 representantes de 14 Estados Miembros y 2 organizaciones internacionales determinaron temas de interés común para la colaboración en el futuro, que incluyen la elaboración de requisitos y criterios genéricos de los usuarios; la colaboración en materia de investigación, desarrollo de tecnología y establecimiento de códigos y normas; y el desarrollo de la ingeniería, las pruebas, la fabricación, la cadena de suministro y la tecnología de construcción de los diseños para propiciar la implantación a gran escala de estos reactores. En respuesta a las peticiones de los Estados Miembros, el Organismo publicó una nueva edición del suplemento de su base de datos del Sistema de Información sobre Reactores Avanzados, titulado *Advances in Small Modular Reactor Technology Developments*, así como la publicación *Deployment Indicators for Small Modular Reactors* (IAEA-TECDOC-1854).

24. El Organismo editó dos publicaciones sobre el desarrollo y la instalación de sistemas de neutrones rápidos refrigerados por metal líquido innovadores: *Experimental Facilities in Support of Liquid Metal Cooled Fast Neutron Systems* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-1.15), que proporciona una visión general de más de 150 instalaciones experimentales de 14 Estados Miembros y la Unión Europea, así como información detallada al respecto, y las actas de la Conferencia Internacional sobre Reactores Rápidos y Ciclos del Combustible Conexos: Sistemas Nucleares de la Próxima Generación para el Desarrollo Sostenible (FR17), celebrada en Ekaterimburgo (Federación de Rusia) en 2017.

25. El Organismo organizó tres reuniones técnicas sobre aplicaciones no eléctricas de la energía nucleoelectrica. En la Reunión Técnica sobre el Despliegue de Aplicaciones No Eléctricas de la Energía Nuclear para la Mitigación del Cambio Climático, 18 participantes de 16 Estados Miembros analizaron el papel en el futuro de las aplicaciones no eléctricas de la energía nuclear en los esfuerzos para combatir el cambio climático, en particular el uso del calor residual procedente de las centrales nucleares en los sectores de la calefacción y el transporte. La Reunión Técnica para Evaluar las Posibilidades de Incorporar Aplicaciones No Eléctricas a los Reactores Nucleares de Alta Temperatura congregó a 12 participantes de 11 Estados Miembros, que intercambiaron información sobre tecnologías comerciales a corto plazo disponibles para la producción de hidrógeno y abordaron los aspectos socioeconómicos y medioambientales conexos. En la Reunión Técnica sobre Gestión Eficiente de la Energía y del Agua en las Centrales Nucleares: Estrategias, Políticas y Enfoques Innovadores, 14 expertos de 10 Estados Miembros y 1 organización internacional intercambiaron experiencia operacional sobre estrategias y políticas encaminadas a mejorar la gestión del agua y la energía en las centrales nucleares, y examinaron posibles maneras de reutilizar el calor residual para la producción de agua.

Reactores de investigación

26. El Organismo prestó apoyo a los Estados Miembros en la planificación, construcción, explotación, mantenimiento y uso de reactores de investigación por medio de actividades de capacitación, misiones de expertos, misiones de examen por homólogos, actividades de divulgación y redes, así como por conducto de las orientaciones enunciadas en sus publicaciones. Puso en marcha el servicio de examen por homólogos del Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear para Reactores de Investigación, que llevó a cabo sus primeras dos misiones: en Nigeria en febrero y en Viet Nam en diciembre. En 2018, el Organismo siguió prestando apoyo al proyecto de Nigeria para convertir su reactor miniatura fuente de neutrones a fin de que utilizara combustible de UPE y devolver el combustible de uranio muy enriquecido a China; el proyecto trienal concluyó en diciembre.

Gestión de desechos radiactivos, clausura y rehabilitación ambiental

27. A petición de los Estados Miembros, el Organismo llevó a cabo seis misiones del Servicio de Examen Integrado para la Gestión de Desechos Radiactivos y de Combustible Gastado, la Clausura y la Rehabilitación (ARTEMIS) en el Brasil, Bulgaria, España, Francia, Italia y Luxemburgo.

28. En enero, el Organismo informó sobre los resultados de un proyecto trienal emprendido en cooperación con la Comisión Europea y la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE por medio de la publicación *Status and Trends in Spent Fuel and Radioactive Waste Management (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NW-T-1.14)*, que ofrece un panorama general del tema, así como información sobre inventarios actuales, desechos generados futuros previstos y estrategias para su gestión a largo plazo.

29. El Organismo participó en distintas actividades sobre el terreno a lo largo del año, incluida la prestación de apoyo al proyecto plurianual de clausura del reactor de investigación FOTON en Taskent, que finalizó en 2018, y la realización de la cuarta misión de examen por homólogos de la Hoja de ruta a medio y largo plazo para la clausura de las Unidades 1 a 4 de la central nuclear de Fukushima Daiichi de la TEPCO.

Fusión nuclear

30. En septiembre, el Organismo editó la publicación titulada *Integrated Approach to Safety Classification of Mechanical Components for Fusion Applications* (IAEA-TECDOC-1851), que constituye el primer documento de referencia internacional en el que se aborda esta cuestión de forma integral. El texto pone de relieve las diferencias entre los enfoques empleados actualmente en los reactores de fisión y de fusión con miras a determinar y clasificar estructuras, sistemas y componentes importantes para la seguridad, y ofrece orientaciones para aplicaciones específicas de la fusión.

31. El Organismo también puso en marcha dos PCI en la esfera de la fusión nuclear. El primero, titulado “Desarrollo de las fuentes compactas de neutrones por fusión en régimen estable”, tiene por fin establecer la idoneidad de fuentes compactas de neutrones por fusión en régimen estable para aplicaciones específicas en la fisión, la fusión y otros sectores, así como productos y servicios con una finalidad determinada. El segundo, titulado “Red de dispositivos pequeños y medianos de fusión por confinamiento magnético para investigaciones sobre fusión”, pretende ampliar la red de dispositivos de fusión por confinamiento magnético que se emplean en la realización de experimentos para estudiar la física del plasma pertinente y prestar apoyo para el desarrollo de tecnología, los análisis basados en modelos y el desarrollo de instrumentos de simulación e informáticos.

Datos nucleares

32. En abril, el Organismo puso en marcha una convocatoria abierta para retar a especialistas en datos atómicos de todo el mundo a que presentaran maneras innovadoras de visualizar, analizar y explorar simulaciones de distintos materiales aptos para la construcción de reactores de fusión. En particular, se invitó a los participantes a que analizaran simulaciones de los daños que los neutrones de alta energía liberados por la reacción de fusión pueden causar a las paredes del reactor. De las 142 presentaciones procedentes de 37 Estados Miembros, la ganadora fue el método de simulación presentado por el Instituto Max Planck de Física Nuclear, que utilizaba la dinámica molecular.

Tecnología de los aceleradores y sus aplicaciones

33. En septiembre, el Organismo editó la publicación *Accelerator Simulation and Theoretical Modelling of Radiation Effects in Structural Materials (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N° NF-T2.2)*, en la que se resumen las conclusiones de un PCI homónimo que tenía por fin prestar apoyo a los Estados Miembros en el desarrollo de materiales estructurales avanzados radiorresistentes para su utilización en sistemas de energía nuclear innovadores. En octubre, el Organismo acogió la primera reunión para coordinar las investigaciones de un nuevo PCI titulado “Irradiación con haces de iones para la fabricación de cuerpos de desechos nucleares de actividad alta (INWARD)”, en la que 15 participantes de 8 Estados Miembros compararon los daños acelerados causados por la irradiación con haces de iones y los causados por el decaimiento radiactivo en cuerpos de desechos nucleares de actividad alta.

Instrumentación nuclear

34. En junio, el Organismo organizó una misión de expertos a Taskent para llevar a cabo mediciones de monitorización radiológica mediante espectrómetros gamma portátiles instalados en mochilas para liberar del control reglamentario el emplazamiento del Complejo de Radiación y Tecnología FOTON tras su clausura. En octubre, prestó apoyo para un ejercicio nacional de capacitación sobre monitorización de sucesos radiológicos mediante aeronaves no tripuladas que tuvo lugar en cuatro lugares diferentes del Brasil.

35. En una Reunión Técnica sobre Tendencias Actuales y Novedades en Instrumentación Nuclear, celebrada en Viena en diciembre, 11 expertos de 11 Estados Miembros examinaron y analizaron la instrumentación nuclear portátil de última generación para la monitorización radiológica *in situ* del medio ambiente, incluidas las metodologías de análisis.

Ciencias y Aplicaciones Nucleares

Conferencias importantes

36. El Organismo acogió el Simposio Internacional FAO-OIEA sobre Mejora por Inducción de Mutaciones de las Plantas y Biotecnología, que tuvo lugar en Viena en agosto y en el que se hizo hincapié en las novedades más recientes, las tendencias y los desafíos en la mejora por inducción de mutaciones y la biotecnología y se dio a los participantes la oportunidad de intercambiar información y experiencias. Al simposio asistieron 350 delegados de 84 Estados Miembros y 4 organizaciones internacionales.

37. En noviembre, el OIEA celebró la Primera Conferencia Ministerial del OIEA sobre Ciencia y Tecnología Nucleares: Abordar los Obstáculos Actuales y Nuevos en materia de Desarrollo, copresidida por Costa Rica y el Japón y a la que asistieron 1100 participantes, incluidos responsables de la formulación de políticas, científicos, expertos técnicos y 54 ministros. La reunión culminó con la adopción de una declaración ministerial en la que se reconocía la importante función de la ciencia, la tecnología y la innovación en la tarea de alcanzar el desarrollo sostenible y proteger el medio ambiente, así como los compromisos entre los Estados Miembros para seguir cooperando en la esfera de la ciencia y la tecnología nucleares con miras a hacer efectiva la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

38. En diciembre, el Organismo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) organizaron conjuntamente en Viena el Simposio Internacional sobre el Estudio de la Doble Carga de Malnutrición en aras de Intervenciones Eficaces para ayudar a combatir la doble carga de malnutrición, es decir la coexistencia de una serie de condiciones, que van desde la seguridad alimentaria y la malnutrición hasta la obesidad y otras enfermedades no transmisibles conexas. Expertos en agricultura, salud pública y medio ambiente de los Estados Miembros pusieron en común sus experiencias a fin de entender mejor qué causa el fenómeno y cómo puede prevenirse o mitigarse con éxito.

Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares (ReNuAL)

39. En 2018 se realizaron progresos importantes en el proyecto de Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares (ReNuAL/ReNuAL+). En noviembre, se inauguró el Laboratorio Modular Flexible durante la Conferencia Ministerial sobre Ciencia y Tecnología Nucleares. De acuerdo con el calendario de construcción actual, las obras del Laboratorio Modular Flexible estarán finalizadas en 2020.

40. Tres Estados Miembros más, a saber el Brasil, Marruecos y Portugal, realizaron durante el año contribuciones para la modernización de los laboratorios; a finales de 2018, 35 Estados Miembros habían realizado contribuciones financieras o en especie por un valor total de más de 34 millones de euros.

41. A lo largo del año, las visitas guiadas a los laboratorios de Seibersdorf alcanzaron un número récord de participantes: más de 100 delegaciones y más de 1000 personas.

Alimentación y agricultura

Gestión integrada zonal de plagas en la región senegalesa de Niayes

42. Utilizando la técnica de los insectos estériles como parte de un enfoque integrado de gestión de plagas de insectos, el Organismo, en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, logró erradicar la mosca tsetsé de la región senegalesa de Niayes. A finales del año, la intervención había propiciado una reducción drástica en la transmisión de la tripanosomiasis, así como un aumento importante en la producción lechera y en las importaciones de ganado más productivo, lo que incrementó el rendimiento de la inversión.

La técnica de los insectos estériles para el control de los mosquitos

43. Se realizaron progresos importantes en el desarrollo del conjunto de la técnica de los insectos estériles para el control de los mosquitos transmisores de enfermedades (p. ej.: *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*), que actúan como vectores del dengue, la fiebre chikungunya, el zika y la fiebre amarilla. Gracias a los avances en la cría en masa, las cepas de sexado genético y la separación por sexos, el Organismo pudo empezar a transferir tecnología por medio de un proyecto piloto en México.

Tecnología del riego por goteo en pequeña escala para ayudar a los agricultores de África

44. El Organismo intensificó sus esfuerzos en relación con la iniciativa piloto que se puso en marcha en el Sudán en 2016 para una gestión climáticamente inteligente del suelo y el agua. Esta iniciativa, en la que se emplea tecnología de riego por goteo en pequeña escala basada en técnicas nucleares y otras técnicas conexas, se introdujo en zonas rurales empobrecidas de Mauritania y Zimbabwe en 2018. En Mauritania, más de 400 mujeres y sus familias cultivaron alimentos para el consumo propio y para la venta en otras zonas, lo que les permitió obtener ingresos adicionales para destinarlos a educación y atención sanitaria. En Zimbabwe, la mejora en la producción de cultivos propició que las mujeres generaran ingresos adicionales para sus familias.

Diagnóstico y control de brotes de enfermedades

45. Por medio de la Red de Laboratorios de Diagnóstico Veterinario (VETLAB), el Organismo ofreció a los laboratorios de los Estados Miembros capacitación; conjuntos de recursos tecnológicos; y equipo, reactivos, conjuntos de instrumentos para el diagnóstico de emergencia y equipo de protección individual a fin de fortalecer sus capacidades para responder de manera eficaz a brotes de enfermedades animales. Durante el año, proporcionó directamente a los Estados Miembros técnicas serológicas y moleculares validadas para la detección de enfermedades y la diferenciación con el objetivo de combatir los brotes de enfermedades animales y zoonóticas transfronterizas, como la fiebre porcina africana en China, Hungría y Polonia, la peste de los pequeños rumiantes en Bulgaria, y la gripe aviar en la República Democrática del Congo, Ghana, Lesotho, Mozambique, Myanmar y Namibia.

Técnicas de cribado integradas para una agricultura climáticamente inteligente

46. El Organismo siguió desarrollando técnicas de cribado integradas basadas en marcadores moleculares para agilizar el desarrollo de variedades de plantas mejoradas. Las tecnologías de marcadores moleculares pueden acelerar el mejoramiento de los cultivos por medio de un cribado más rápido para obtener las características que se desean en una planta, incluida la tolerancia a la sequía y/o a las altas temperaturas. Durante 2018, las tecnologías tradicionales de mejora por inducción de mutaciones siguieron produciendo nuevas variedades climáticamente inteligentes en los Estados Miembros. Tafra-1, una nueva variedad de cacahuete con un 11 % más de rendimiento y tolerancia a la sequía terminal, se desarrolló gracias al apoyo del Organismo y se puso en circulación en el Sudán. En Zambia, se pusieron en circulación dos variedades de caupí, Lunxhwakwa y Lukusuzi, entre cuyas características destacan un mayor rendimiento y una mejor tolerancia a la sequía.

Nuevas tecnologías analíticas para prestar apoyo a los sistemas de autenticidad y de trazabilidad de los alimentos

47. En 2018, el Organismo concluyó con éxito el PCI titulado “Tecnologías accesibles para la verificación del origen de los productos lácteos como ejemplo de sistema de control para mejorar la seguridad del comercio y la inocuidad de los alimentos en el mundo”. Este proyecto quinquenal, que contó con 17 participantes de 15 Estados Miembros, logró demostrar que era viable utilizar los análisis de isótopos estables y oligoelementos, en combinación con otras técnicas nucleares y técnicas conexas, para determinar el origen geográfico y la autenticidad de la leche líquida y de la leche en polvo.

Salud humana

Estimar la dotación de personal físico médico necesaria en los departamentos de radiología y medicina nuclear

48. A diferencia de lo que sucede en la radioncología, la función del físico médico en la imagenología médica sigue estando infravalorada, a pesar de que la gran mayoría de exposiciones de la población a la radiación ionizante se deben a la imagenología médica, y se han notificado lesiones causadas por la radiación en procedimientos de tomografía computarizada y de radiología de intervención. A fin de ayudar a los departamentos de imagenología médica a determinar el número de físicos médicos necesarios para apoyar los servicios establecidos, el Organismo publicó *Medical Physics Staffing Needs in Diagnostic Imaging and Radionuclide Therapy: An Activity Based Approach (Informes sobre Salud Humana del OIEA N° 15)*. La publicación, avalada por la Organización Internacional de Física Médica, describe un algoritmo elaborado para estimar la dotación de personal. Durante la Reunión Anual de la Asociación Americana de Físicos en Medicina, celebrada en julio, y el Congreso Europeo de Física Médica, que tuvo lugar en agosto, se difundió información sobre esta publicación. Desde su aparición en febrero, este informe ha sido una de las diez publicaciones más descargadas del sitio web del Organismo.

Tecnología de la información para mejorar el manejo del cáncer cervicouterino

49. Anualmente se registran más de un millón de casos de cáncer ginecológico y medio millón de muertes conexas a nivel mundial. No todos los Estados Miembros tienen acceso fácil al personal oncológico muy especializado que se necesita para el manejo seguro y eficaz de estos tipos de cáncer. La Red Africana de Radioncología (AFRONET) del Organismo proporciona acceso a capacitaciones, artículos actuales publicados, opiniones de expertos y exámenes por homólogos de casos clínicos en África como apoyo para un diagnóstico y un tratamiento mejores de los cánceres ginecológicos mediante la presentación de casos y los debates. En julio, el Organismo presentó un nuevo módulo de aprendizaje electrónico de la AFRONET titulado “Imagenología con radionucleidos en el manejo de los cánceres ginecológicos”. Este nuevo módulo presenta 12 casos clínicos relacionados con el uso de la tomografía por emisión de positrones con fluorodesoxiglucosa (F-18)-tomografía computarizada (PET FDG-TC) para tratar distintos tumores ginecológicos en diferentes estadios clínicos (p. ej.: evaluación de recaídas, reestadificación tras tratamiento adyuvante, supervisión de la eficacia del tratamiento, planificación de la radioterapia). En él se trata también la novedosa aplicación de la biopsia radiodirigida de ganglio linfático centinela en pacientes con cáncer vaginal y cervicouterino.

Creación de capacidad en tecnologías de imagenología híbridas

50. El Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros para utilizar técnicas nucleares en el caso de enfermedades no transmisibles, como el cáncer y las enfermedades cardiovasculares, y de enfermedades infecciosas, como la tuberculosis y la malaria. En 2018 concluyó de manera satisfactoria cuatro PCI sobre el uso adecuado de la imagenología médica en el manejo del cáncer de mama, el linfoma infantil y el cáncer de pulmón y sobre la función de distintas modalidades de imagenología en la evaluación de pacientes con infección de médula tras intervenciones quirúrgicas y la identificación de pacientes con tuberculosis polifarmacorresistente. Con los resultados de los proyectos se establecieron criterios de evaluación normalizados para esas enfermedades y para la aplicación clínica de la imagenología híbrida en el caso de enfermedades transmisibles y no transmisibles. Los participantes en los talleres y los cursos de capacitación sobre imagenología híbrida recibieron créditos de formación médica continua de la Unión Europea de Médicos Especialistas.

51. En febrero, el Organismo puso en marcha un nuevo proyecto trienal sobre el uso de la PET-TC en la evaluación del cáncer de mama localmente avanzado, una de las principales causas de morbilidad y mortalidad relacionada con el cáncer en muchos Estados Miembros.

52. En 2018 el Organismo publicó dos módulos de aprendizaje electrónico, cada uno de los cuales recibió aproximadamente 450 visitantes, y transmitió dos seminarios web en directo, que fueron seguidos por alrededor 100 personas cada uno.

Gestión de los recursos hídricos

Incorporación de la metodología del IWAVE

53. El Organismo empezó a incorporar la metodología del Proyecto del OIEA sobre el Aumento de la Disponibilidad de Agua (IWAVE) en 2018. Actualmente su uso está normalizado en las evaluaciones de los proyectos de cooperación técnica sobre la mejora de los conocimientos hidrológicos con el fin de aumentar la disponibilidad y la sostenibilidad del agua. La metodología del IWAVE, desarrollada y probada en Costa Rica, Filipinas y Omán por conducto de la Iniciativa sobre los Usos Pacíficos, ayuda a garantizar la viabilidad de los proyectos de hidrología isotópica y su contribución eficaz al ODS 6, sobre agua limpia y saneamiento. En 2018 se impartieron talleres sobre IWAVE por medio de proyectos de cooperación regionales en Bolivia, Colombia, Kenya, México, el Níger y el Paraguay, centrados en la cuestión fundamental de saber si la interpretación de los fenómenos hidrológicos a escala nacional era la adecuada para alcanzar el ODS 6.

Medio ambiente

Vigilancia atmosférica de gran precisión de los gases de efecto invernadero

54. Conocer los pequeños cambios que afectan a la composición isotópica de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono es fundamental para el cálculo de las fuentes y los sumideros. El Organismo ofrece a la comunidad mundial sobre las ciencias atmosféricas materiales de referencia certificados y apoya a las organizaciones intergubernamentales y nacionales para garantizar la calidad y la comparabilidad de las mediciones de gran precisión de los gases de efecto invernadero. En 2018 preparó tres nuevas normas isotópicas para el carbono, como complemento a una norma publicada en 2016, lo que permite a los laboratorios de todo el mundo notificar datos isotópicos coherentes sobre los gases de efecto invernadero, una información necesaria para modelos climáticos a escala mundial.

Comprensión del comportamiento de los contaminantes presentes en el medio ambiente y en los alimentos de origen marino

55. El Organismo llevó a cabo actividades de investigación y crea capacidad científica y técnica en los Estados Miembros para ayudarlos a comprender mejor el comportamiento de contaminantes como los metales pesados, los contaminantes orgánicos persistentes y los radionucleidos presentes en el medio ambiente y en los alimentos de origen marino. En 2018, validó un método para el análisis de pirorretardantes bromados (contaminantes emergentes que tienen efectos nocivos en el medio ambiente y las personas) y desarrolló una nueva técnica radioisotópica mediante trazadores dobles para evaluar la bioacumulación de cesio en pescado comercialmente relevante. El Organismo también ayudó a crear capacidad en materia de monitorización radiológica del medio ambiente en los Estados Miembros con miras a hacer frente a efectos del cambio climático como la acidificación de los océanos, el calentamiento de los océanos y su desoxigenación, la eutrofización y las emisiones de nutrientes, las floraciones de algas nocivas y el aumento del nivel del mar.

Análisis del mercurio en el medio marino

56. En 2018 el Organismo empezó a trabajar en estrecha colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial para promover la aplicación del Convenio de Minamata sobre el Mercurio, un tratado para proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones antropogénicas de mercurio y de compuestos de mercurio. En noviembre, el Organismo participó en Ginebra en la Segunda Conferencia de las Partes en el Convenio de Minamata sobre el Mercurio y en los eventos

paralelos conexos, donde presentó su labor en materia de creación de capacidad por medio del establecimiento de laboratorios para el análisis del mercurio y sus componentes, así como en términos de capacitación del personal de laboratorio. El Organismo también presentó tres nuevos métodos analíticos validados en 2018 que permiten a los Estados Miembros monitorizar mejor el mercurio presente en el medio marino y ayudar a eliminar las emisiones de dicho elemento en ese medio.

Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación

Principales resultados prácticos de un taller técnico sobre el suministro del radioisótopo de uso médico actinio 225

57. Reconociendo el interés cada vez mayor en el tratamiento con partículas alfa dirigidas que emplea actinio 225 (Ac-225), el Organismo organizó en octubre un taller técnico de dos días sobre el suministro de dicho radioisótopo que congregó a más de 70 participantes de laboratorios nacionales, institutos de investigación y empresas privadas de 17 Estados Miembros. Los participantes destacaron la creciente demanda a escala mundial de Ac-225 para el tratamiento con partículas alfa dirigidas y analizaron las ventajas y las desventajas de las tres vías principales de producción para satisfacer la demanda proyectada: la elución de las existencias de uranio 233, la espalación de torio 232 con aceleradores de protones de alta energía y la producción de Ac-225 a partir de radio 226 utilizando ciclotrones de protones o aceleradores lineales de electrones. Asimismo, presentaron proyecciones de suministro de Ac-225, comunicaron los resultados de investigaciones recientes e intercambiaron ideas sobre la manera de afrontar los desafíos relativos al establecimiento de un suministro fiable de Ac-225.

Reunión técnica sobre estrategias de conservación y consolidación de bienes del patrimonio cultural mediante tratamiento por irradiación

58. En junio, el Organismo, en cooperación con el Instituto Ruđer Bošković, celebró en Zagreb una reunión técnica sobre estrategias de conservación y consolidación de bienes del patrimonio cultural mediante tratamiento por irradiación. Más de 30 expertos de 20 países examinaron los últimos avances en la tecnología de la radiación para la conservación de bienes del patrimonio cultural y compartieron sus experiencias en el uso de esa tecnología, en cooperación con partes interesadas como conservadores y restauradores, para la conservación de bienes del patrimonio cultural.

Actividades de capacitación y certificación de profesionales en el uso de radiotrazadores y fuentes selladas para aplicaciones industriales

59. La demanda por parte de los Estados Miembros de actividades de capacitación y certificación de profesionales en el uso de radiotrazadores y fuentes selladas siguió aumentando. Para satisfacer la creciente necesidad de creación de capacidad en esta esfera, en 2018 el Organismo organizó cuatro cursos de capacitación y certificación. Se celebraron dos cursos regionales de capacitación en Seibersdorf: en marzo, en el marco del Acuerdo de Cooperación Regional en África para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (AFRA), y en noviembre, como parte de un proyecto en el marco del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL) para la región de América Latina y el Caribe. Asimismo, se llevaron a cabo dos cursos regionales de capacitación en el Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Nucleares de Saclay (Francia): en junio, en el marco del AFRA, y en octubre, para la región de Europa. En total, 40 especialistas en radiotrazadores procedentes de 25 Estados Miembros recibieron capacitación y obtuvieron la certificación con arreglo a las normas de la Sociedad Internacional de Aplicaciones Radiológicas y de los Trazadores en 2018.

SEGURIDAD NUCLEAR TECNOLÓGICA Y FÍSICA

Seguridad tecnológica nuclear

Prioridades de la seguridad tecnológica nuclear

60. Las prioridades determinadas por el Organismo en materia de seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos y de preparación y respuesta para casos de emergencia comprenden el fortalecimiento de los marcos reguladores; la gestión del envejecimiento y la explotación a largo plazo de las instalaciones nucleares; el liderazgo y la gestión en pro de la seguridad; la cultura de la seguridad; la capacitación sobre medidas de respuesta a emergencias; la protección radiológica; la gestión segura de las fuentes en desuso; y actividades relativas a la clausura de instalaciones nucleares, las descargas radiactivas en el medio ambiente y la rehabilitación ambiental.

Normas de seguridad

61. En noviembre, la Comisión sobre Normas de Seguridad aprobó el proyecto de publicación de Requisitos de Seguridad titulado *Site Evaluation for Nuclear Installations (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-1)* para su presentación a la Junta de Gobernadores. Con la publicación de esta obra próximamente se completará la serie de publicaciones de Requisitos de Seguridad del Organismo.

62. El Organismo puso a disposición del público en la plataforma de la Interfaz de Usuario en Línea sobre Seguridad Nuclear Tecnológica y Física las publicaciones de normas de seguridad y de orientaciones sobre seguridad física nuclear editadas en 2018. Esta plataforma también se utilizó a fin de elaborar un plan estratégico para la revisión de las guías de seguridad sobre la seguridad de las instalaciones del ciclo del combustible nuclear.

Servicios de examen por homólogos y de asesoramiento

63. Las solicitudes de los Estados Miembros de servicios de examen por homólogos y de asesoramiento siguieron aumentando en 2018. Durante el año, el Organismo llevó a cabo 58 misiones de los servicios de examen por homólogos y de asesoramiento relacionadas con la seguridad en 50 Estados Miembros, comprendidas la 100ª misión del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) y la 200ª misión del Grupo de Examen de la Seguridad Operacional (OSART). El Organismo efectuó 9 misiones IRRS, incluidas 2 misiones de seguimiento; 2 misiones de Examen de Medidas de Preparación para Emergencias (EPREV); 2 misiones de examen del Diseño del Emplazamiento y los Sucesos Externos (SEED); 8 misiones OSART, comprendidas 1 misión Pre-OSART y 2 misiones de seguimiento; 2 misiones de Evaluación Independiente de la Cultura de la Seguridad (ISCA); 5 misiones del Servicio de Evaluación de la Protección Radiológica Ocupacional (ORPAS), incluida 1 misión de seguimiento; 13 Misiones de Asesoramiento sobre la Infraestructura de Reglamentación en materia de Seguridad Radiológica (AMRAS), comprendidas 3 misiones de seguimiento; 6 misiones de Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo (SALTO), incluidas 4 misiones Pre-SALTO; 3 misiones de Evaluación Integrada de la Seguridad de Reactores de Investigación (INSARR), comprendida 1 misión de seguimiento; 1 misión de Evaluación de la Enseñanza y la Capacitación (EduTA); 1 misión de Examen por Homólogos de la Experiencia en el Comportamiento de la Seguridad Operacional (PROSPER); y 6 misiones del Servicio de Examen Integrado para la Gestión de Desechos Radiactivos y de Combustible Gastado, la Clausura y la Rehabilitación (ARTEMIS), incluida la primera misión combinada IRRS-ARTEMIS. El Organismo también prestó tres servicios de exámenes técnicos de la seguridad (TSR): un examen periódico de la seguridad (TSR-PSR), un examen de la seguridad del diseño (TSR-DS) y un examen de los requisitos de seguridad (TSR-SR).

Fortalecimiento de los conocimientos especializados científicos y técnicos

64. El Organismo organizó la Cuarta Conferencia Internacional sobre los Desafíos que Afrontan las Organizaciones de Apoyo Técnico y Científico en la tarea de Mejorar la Seguridad Tecnológica y Física Nuclear: Garantía de Competencia Técnica Efectiva y Sostenible, que tuvo lugar en octubre en Bruselas. Más de 250 participantes de 61 Estados Miembros y 5 organizaciones internacionales examinaron iniciativas para desarrollar y fortalecer capacidades científicas y técnicas a fin de apoyar la toma de decisiones en materia de reglamentación con miras a mejorar la seguridad tecnológica y física nuclear y radiológica.

Seguridad de las centrales nucleares, los reactores de investigación y las instalaciones del ciclo del combustible

65. En junio se celebró en Viena la Reunión Técnica para Intercambiar Experiencias sobre la Aplicación de Mejoras de la Seguridad en Centrales Nucleares Existentes, a la que asistieron 35 participantes de 21 Estados Miembros y 3 organizaciones internacionales. La información sobre prácticas nacionales puesta en común contribuirá a la elaboración de un documento técnico del OIEA.

66. El Organismo finalizó un estudio sobre la aplicabilidad a los reactores pequeños y medianos o modulares que se desplegarán a corto plazo de los requisitos de seguridad relativos al diseño de centrales nucleares establecidos en la publicación *Seguridad de las centrales nucleares: Diseño (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-2/1 (Rev. 1))*. El Foro de Reguladores de Reactores Modulares Pequeños estableció tres grupos de trabajo: sobre la concesión de licencias; sobre el diseño y el análisis de la seguridad; y sobre la fabricación, la puesta en servicio y la explotación.

Preparación y respuesta para casos de incidente y emergencia

67. En octubre, el Organismo celebró en Viena el Simposio Internacional sobre Comunicación de Emergencias Nucleares y Radiológicas al Público, que reunió a cerca de 400 participantes de 74 países y 13 organizaciones internacionales. Los participantes hicieron hincapié en la importancia de aplicar las normas de seguridad del Organismo y utilizar sus materiales, ejercicios y herramientas de capacitación.

Gestión de desechos radiactivos, evaluaciones ambientales y clausura de instalaciones nucleares

68. En el curso del año, el Organismo publicó las *Orientaciones sobre la Gestión de las Fuentes Radiactivas en Desuso*, que complementan al *Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas*. En ellas se abordan la seguridad tecnológica y la seguridad física de manera integrada, tomando en consideración las normas de seguridad y las orientaciones sobre seguridad física nuclear del Organismo. El Organismo también publicó el *Plan Maestro Estratégico para la Rehabilitación Ambiental de los Antiguos Emplazamientos de Producción de Uranio en Asia Central*.

69. Se publicaron dos Guías de Seguridad con el fin de ayudar a los Estados Miembros en sus esfuerzos encaminados a proteger el medio ambiente de los efectos nocivos de la radiación ionizante: *Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSG-9)* y *Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSG-10)*. Ambas publicaciones fueron patrocinadas conjuntamente por el Organismo y el PNUMA.

Protección radiológica

70. En 2018 se publicaron tres Guías de Seguridad que proporcionan recomendaciones y orientaciones sobre el cumplimiento de los requisitos para la utilización segura de la radiación establecidos en las *Normas básicas internacionales de seguridad (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 3): Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSG-46)*, patrocinada conjuntamente por el Organismo, la Oficina Internacional del Trabajo, la Organización Panamericana de la Salud y la OMS; *Occupational Radiation Protection (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSG-7)*, patrocinada conjuntamente por el Organismo y la Oficina Internacional del Trabajo; y *Radiation Protection of the Public and the Environment (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSG-8)*, patrocinada conjuntamente por el Organismo y el PNUMA.

Creación de capacidad en los ámbitos de la seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos, y de la preparación y respuesta para casos de emergencia

71. Durante 2018, el Organismo llevó a cabo 428 actividades de creación de capacidad en los ámbitos de la seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos, así como de la preparación y respuesta para casos de emergencia. Una de ellas fue la 100ª edición del Curso de Enseñanza de Posgrado en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación del Organismo, de seis meses de duración, que tuvo lugar en Malasia y congregó a 35 participantes de 18 Estados Miembros. Más de 1800 estudiantes han completado el curso hasta la fecha.

72. Se designaron dos nuevos centros de creación de capacidad en preparación y respuesta para casos de emergencia: uno en China, administrado por el Instituto de Radioprotección de China y por el Hospital General de la Industria Nuclear, y otro en la Federación de Rusia, administrado por la Academia Técnica del Rosatom y por el Centro de Emergencia de Rosatom, cuya sede está en San Petersburgo. Ambos centros organizarán cursos, talleres y ejercicios de capacitación nacionales e internacionales sobre la gestión médica de las exposiciones a la radiación y la evaluación de la dosis.

Fortalecimiento de las redes y los foros mundiales y regionales

73. En 2018, el Organismo coordinó más de 100 actividades nacionales, regionales e internacionales bajo los auspicios de la Red Mundial de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física (GNSSN). Esta labor incluyó el apoyo a la tercera reunión del Comité Directivo de la Red sobre Seguridad de Europa y Asia Central (Red EuCAS), celebrada en Praga en agosto, en la que se estableció un nuevo Grupo de Trabajo sobre Enseñanza y Capacitación.

74. En mayo, el Organismo acogió en Viena la 27ª reunión del Comité Directivo de la Red Asiática de Seguridad Nuclear (ANSN). La tercera sesión plenaria de la ANSN, celebrada en Viena en septiembre, aprobó el nuevo mandato de las organizaciones que la conforman, así como la nueva visión de la ANSN y el establecimiento de nuevos grupos temáticos.

75. En su Reunión Plenaria anual, celebrada en Brasilia en julio, el Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO) aprobó tres nuevos proyectos: verificación periódica y mantenimiento de bultos reutilizables para el transporte de materiales radiactivos no sometidos a la aprobación del diseño; criterios para la concesión de licencias y requisitos de inspección para radiofarmacias centralizadas; y prácticas de reglamentación en la concesión de licencias para explotadores de reactores nucleares.

76. En el marco de su reunión anual, que tuvo lugar en Viena en diciembre, el Grupo de Funcionarios Superiores de Reglamentación de CANDU intercambió información y experiencias en materia de reglamentación respecto de programas de mejora de la seguridad, sucesos y medidas correctivas conexas en el seno de la comunidad que explota reactores CANDU.

Convenciones y convenios sobre seguridad

77. El Organismo dio acogida y prestó apoyo de secretaría a la Sexta Reunión de Revisión de las Partes Contratantes en la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, celebrada en Viena y a la que asistieron más de 850 delegados de 69 Partes Contratantes y 4 observadores. Las Partes Contratantes aprobaron varias recomendaciones y, asimismo, decidieron celebrar una Reunión Extraordinaria antes de la Reunión de Organización de la Séptima Reunión de Revisión.

78. En la Reunión de Organización de la Octava Reunión de Examen de las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear, celebrada en Viena en octubre, se establecieron los grupos de países y se eligieron el Presidente, los vicepresidentes y los cargos electos de los grupos de países de la Octava Reunión de Examen, entre otras cosas.

Regulador de la seguridad radiológica y de la seguridad física nuclear del Organismo

79. El Regulador de la seguridad radiológica y de la seguridad física nuclear del Organismo autorizó la clausura del Laboratorio Analítico de Salvaguardias; inspeccionó el Laboratorio de Materiales Nucleares y renovó su autorización de explotación; aprobó el plan maestro de seguridad para el emplazamiento de los laboratorios del Organismo en Seibersdorf; y autorizó actividades relativas al proyecto ReNuAL, comprendidas la instalación y la prueba de aceptación de un acelerador lineal para el Laboratorio de Dosimetría. Se concertaron dos acuerdos técnicos relativos a la seguridad tecnológica y a la seguridad física de los laboratorios del Organismo en Seibersdorf con los ministerios competentes de la República de Austria que entraron en vigor, respectivamente, en febrero de 2018 y diciembre de 2017.

Responsabilidad civil por daños nucleares

80. El Grupo Internacional de Expertos sobre Responsabilidad por Daños Nucleares (INLEX) es un grupo de expertos que, a petición del Director General o del Director de la Oficina de Asuntos Jurídicos, presta asesoramiento sobre cuestiones relativas a la responsabilidad por daños nucleares. La 18ª reunión ordinaria del INLEX se celebró en Viena en mayo. El Grupo analizó, entre otros temas, cuestiones relacionadas con la responsabilidad que afectan a las instalaciones de disposición final de desechos radiactivos. Se reafirmó que, aunque los convenios sobre responsabilidad por daños nucleares seguirían aplicándose durante el período en el que los controles institucionales siguieran activos, no podían aplicarse tras el cese de los controles institucionales en el emplazamiento y en ausencia de un explotador, y, en consecuencia, el Estado que había aceptado el cierre de la instalación debería asumir la responsabilidad en caso de incidente nuclear. El Grupo también analizó las cuestiones de responsabilidad relativas a la exclusión de los radioisótopos que han alcanzado la etapa final de elaboración de la definición de “productos o desechos radiactivos” establecida en los convenios sobre responsabilidad por daños nucleares y, por lo tanto, del ámbito de aplicación de dichos convenios. A ese respecto, el INLEX concluyó que los materiales que no hayan alcanzado la etapa final de su elaboración y no puedan utilizarse con fines industriales, comerciales, agrícolas, médicos, científicos o educativos, y las instalaciones en que esos materiales se transforman hasta que adquieren su forma definitiva, están sujetos a los convenios sobre responsabilidad por daños nucleares. Basándose en esa conclusión, el INLEX señaló concretamente que el molibdeno 99 contenido en generadores enviados a hospitales e instalaciones médicas queda fuera del ámbito de aplicación de los convenios sobre responsabilidad por daños nucleares.

81. El INLEX continuó debatiendo la cuestión de la aplicación de los convenios sobre responsabilidad por daños nucleares a las centrales nucleares transportables y reiteró sus conclusiones de que una central nuclear transportable en una posición fija (por ejemplo, un reactor flotante, anclado al fondo del mar o en la costa, y unido a la costa por líneas de alta tensión) quedaría comprendida en la definición de “instalación nuclear” y, por consiguiente, quedaría sometida al régimen de responsabilidad por daños nucleares. El INLEX señaló asimismo que el transporte de un reactor con combustible de fábrica también quedaría sometido a lo dispuesto en los convenios sobre responsabilidad por daños nucleares, al igual que cualquier otro transporte de material nuclear. En su próxima reunión, el INLEX abordará cuestiones específicas relativas a las centrales nucleares transportables.

82. Asimismo, en mayo se celebró en Viena el Séptimo Taller sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares. El taller ofreció a los participantes una introducción al régimen jurídico internacional de responsabilidad civil por daños nucleares. En noviembre tuvo lugar en Jartum un Taller Nacional sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares.

Seguridad física nuclear

Prioridades en materia de seguridad física nuclear

83. Entre las prioridades determinadas por el Organismo en la esfera de la seguridad física nuclear se incluyen los preparativos de la Tercera Conferencia Internacional sobre Seguridad Física Nuclear, que se celebrará en 2020, y la promoción de la adhesión universal a la Enmienda de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares (Enmienda de la CPFMN).

Conferencia Internacional sobre la Seguridad Física de los Materiales Radiactivos: el Camino a Seguir en materia de Prevención y Detección

84. En diciembre, el Organismo organizó la Conferencia Internacional sobre la Seguridad Física de los Materiales Radiactivos: el Camino a Seguir en materia de Prevención y Detección. El evento, al que asistieron más de 550 expertos de más de 100 Estados Miembros, fue la primera conferencia del Organismo que reunió a expertos en protección de las instalaciones y en seguridad física de los materiales radiactivos no sometidos a control reglamentario. Los participantes compartieron enseñanzas extraídas y buenas prácticas relativas, entre otras cuestiones, a la aplicación de las *Recomendaciones de seguridad física nuclear sobre materiales radiactivos e instalaciones conexas (Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 14)* y de las *Recomendaciones de seguridad física nuclear sobre materiales nucleares y otros materiales radiactivos no sometidos a control reglamentario (Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 15)*.

Enmienda de la CPFMN

85. En diciembre, el Organismo organizó en Viena la Cuarta Reunión Técnica de los Representantes de los Estados Parte en la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares (CPFMN) y en la Enmienda de la CPFMN, a la que asistieron más de 60 Estados Parte. Los representantes debatieron sobre, entre otras cosas, la función de los puntos de contacto designados y el intercambio de información sobre las leyes y los reglamentos que dan vigencia a la CPFMN y su Enmienda. En diciembre, la Secretaría facilitó además una reunión informal de los Estados Parte en la Enmienda de la CPFMN, durante la que se iniciaron los preparativos de una conferencia de los Estados Parte para examinar la aplicación de la Convención en su forma enmendada, prevista para 2021. Participaron en la reunión alrededor de 50 Estados Parte. Asimismo, se organizaron tres talleres regionales para promover la adhesión universal a la Enmienda de la CPFMN.

Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA

86. El Comité de Orientación sobre Seguridad Física Nuclear completó su segundo mandato trienal y empezó su tercer mandato en junio. En 2018 se editaron cinco nuevas publicaciones de la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA: Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (Implementation of INFCIRC/225/Revision 5)* (Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 27-G); *Developing Regulations and Associated Administrative Measures for Nuclear Security* (Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 29-G); *Sustaining a Nuclear Security Regime* (Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 30-G); *Building Capacity for Nuclear Security* (Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 31-G); y *Computer Security of Instrumentation and Control Systems at Nuclear Facilities* (Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 33-T). A finales de 2018, se habían editado 32 publicaciones de la colección, se había aprobado la publicación de 10 más y otras 14 estaban en distintas fases del proceso de elaboración.

Creación de capacidad

87. En 2018, el Organismo efectuó 105 actividades de capacitación en materia de seguridad física —42 a nivel nacional y 63 a nivel internacional o regional— mediante las que impartió capacitación a más de 2200 participantes de 139 Estados. También otorgó carácter prioritario a la elaboración y aplicación de planes integrados de apoyo a la seguridad física nuclear (INSSP) para ayudar a los Estados Miembros que así lo soliciten a mejorar sus regímenes de seguridad física nuclear. Tres Estados Miembros aprobaron sus INSSP en 2018, con lo que el número total de INSSP aprobados asciende a 81. Además, el Organismo prestó asistencia a cinco Estados que acogían eventos públicos importantes a fin de reforzar la aplicación de medidas de seguridad física nuclear antes y durante esos eventos. En junio se celebró en Washington D.C. un taller sobre sistemas y medidas de seguridad física nuclear para grandes eventos públicos al que asistieron otros siete Estados que planeaban acoger eventos públicos importantes en un futuro próximo.

Servicios de examen por homólogos y de asesoramiento

88. El Organismo llevó a cabo cuatro misiones del Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física (IPPAS) en el Ecuador, Francia, el Japón y Suiza. Asimismo, estableció una serie de directrices para las misiones del Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Seguridad Física Nuclear (INSServ).

VERIFICACIÓN NUCLEAR^{1,2}

Aplicación de las salvaguardias en 2018

89. Al final de cada año, el Organismo extrae una conclusión de salvaguardias respecto de cada uno de los Estados a los que se aplican las salvaguardias. Esta conclusión se basa en una evaluación de toda la información de importancia para las salvaguardias de que dispone el Organismo en el ejercicio de sus derechos y el cumplimiento de sus obligaciones de salvaguardias en ese año.

90. En 2018 se aplicaron salvaguardias en 182 Estados^{3,4} que tenían en vigor acuerdos de salvaguardias concertados con el Organismo. De los 129 Estados que tenían acuerdos de salvaguardias amplias (ASA) y protocolos adicionales en vigor⁵, el Organismo extrajo la conclusión más amplia de que *todos* los materiales nucleares seguían adscritos a actividades con fines pacíficos en 70 Estados⁶; en el caso de los 59 Estados restantes, dado que todavía se estaban realizando las evaluaciones necesarias relativas a la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados respecto de cada uno de esos Estados, el Organismo llegó únicamente a la conclusión de que los materiales nucleares *declarados* seguían adscritos a actividades con fines pacíficos. En el caso de los 45 Estados con ASA pero sin protocolos adicionales en vigor, el Organismo llegó únicamente a la conclusión de que los materiales nucleares *declarados* seguían adscritos a actividades con fines pacíficos. En el caso de los Estados respecto de los cuales se ha extraído la conclusión más amplia, el Organismo puede aplicar salvaguardias integradas, es decir, una combinación optimizada de medidas disponibles en el marco de los ASA y los protocolos adicionales para maximizar la eficacia y la eficiencia en el cumplimiento de las obligaciones de salvaguardias del Organismo. En 2018 se aplicaron salvaguardias integradas en el caso de 67 Estados^{7,8}.

91. También se sometieron a salvaguardias los materiales nucleares presentes en instalaciones seleccionadas de los cinco Estados poseedores de armas nucleares que son Partes en el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares (TNP) en virtud de sus respectivos acuerdos de ofrecimiento voluntario. En el caso de esos cinco Estados, el Organismo llegó a la conclusión de que los materiales nucleares presentes en las instalaciones seleccionadas que habían sido sometidos a salvaguardias seguían adscritos a actividades con fines pacíficos o se les había dejado de aplicar las salvaguardias conforme a lo previsto en los acuerdos.

92. En el caso de los tres Estados en los que el Organismo aplicó salvaguardias en virtud de acuerdos de salvaguardias específicos para partidas basados en el documento INFCIRC/66/Rev.2, el Organismo llegó a la conclusión de que los materiales, instalaciones u otras partidas nucleares a los que se habían aplicado salvaguardias seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

¹ Las denominaciones empleadas y la presentación del material de esta sección, incluidas las cifras citadas, no suponen la expresión de opinión alguna por parte del Organismo o sus Estados Miembros acerca de la condición jurídica de un país o territorio o de sus autoridades, ni acerca de la delimitación de sus fronteras.

² La cifra de Estados que son Partes en el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares que se menciona se basa en el número de instrumentos de ratificación, adhesión o sucesión depositados.

³ Entre estos Estados no se incluye la República Popular Democrática de Corea (RPDC), donde el Organismo no aplicó salvaguardias y, por consiguiente, no pudo extraer ninguna conclusión.

⁴ Y Taiwán (China).

⁵ O un protocolo adicional aplicado con carácter provisional, en espera de su entrada en vigor.

⁶ Y Taiwán (China).

⁷ Albania, Alemania, Andorra, Armenia, Australia, Austria, Bangladesh, Bélgica, Botswana, Bulgaria, Burkina Faso, Canadá, Chile, República de Corea, Croacia, Cuba, Dinamarca, Ecuador, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Filipinas, Finlandia, Ghana, Grecia, Hungría, Indonesia, Irlanda, Islandia, Italia, Jamaica, Japón, Kazajstán, Kuwait, Letonia, Libia, Lituania, Luxemburgo, Macedonia del Norte (desde el 15 de febrero de 2019, la denominación “Macedonia del Norte” sustituye a la anterior, “ex República Yugoslava de Macedonia”), Madagascar, Malí, Malta, Mauricio, Mónaco, Montenegro, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Palau, Perú, Polonia, Portugal, República Checa, República Unida de Tanzania, Rumania, Santa Sede, Seychelles, Singapur, Sudáfrica, Suecia, Suiza, Tayikistán, Ucrania, Uruguay, Uzbekistán y Viet Nam.

⁸ Y Taiwán (China).

93. A 31 de diciembre de 2018, 11 Estados que son Partes en el TNP no habían puesto aún en vigor un ASA de conformidad con el artículo III del Tratado. En el caso de esos Estados Partes, el Organismo no pudo extraer conclusiones de salvaguardias.

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

94. El Organismo siguió aplicando el Plan de Acción para Promover la Concertación de Acuerdos de Salvaguardias y Protocolos Adicionales⁹, que fue actualizado en septiembre de 2018. En 2018 entraron en vigor un ASA con un protocolo sobre pequeñas cantidades (PPC) y un protocolo adicional para Liberia. Además, la Junta de Gobernadores aprobó un ASA con un PPC para el Estado de Palestina¹⁰. Entró en vigor un protocolo adicional para Serbia. Se firmó un protocolo adicional para Argelia y la Junta de Gobernadores aprobó un protocolo adicional para Sri Lanka. Se firmó un acuerdo de ofrecimiento voluntario y su protocolo adicional para el Reino Unido. Se rescindió el PPC de Malasia y se modificaron los PPC de los Estados Unidos de América¹¹, el Paraguay y Tonga, de conformidad con la decisión de la Junta de Gobernadores de 20 de septiembre de 2005 relativa a esos protocolos. A finales de 2018 había en vigor acuerdos de salvaguardias con 183 Estados y protocolos adicionales con 134 Estados. En la República Islámica del Irán se ha seguido aplicando con carácter provisional un protocolo adicional en espera de su entrada en vigor. A finales de 2018, 64 Estados habían aceptado el texto revisado del PPC (que estaba en vigor en 58 de ellos) y 8 Estados habían rescindido sus PPC.

Verificación y vigilancia en la República Islámica del Irán a la luz de la resolución 2231 (2015) del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas

95. Durante 2018 el Organismo siguió verificando y vigilando los compromisos relacionados con la energía nuclear contraídos por la República Islámica del Irán (Irán) en virtud del Plan de Acción Integral Conjunto (PAIC). A lo largo del año, el Director General presentó a la Junta de Gobernadores, al mismo tiempo que al Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, cuatro informes titulados *Verificación y vigilancia en la República Islámica del Irán a la luz de la resolución 2231 (2015) del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas* (GOV/2018/7, GOV/2018/24, GOV/2018/33 y GOV/2018/47).

República Árabe Siria (Siria)

96. En agosto de 2018, el Director General presentó a la Junta de Gobernadores un informe titulado *Aplicación del Acuerdo de Salvaguardias en relación con el TNP en la República Árabe Siria* (GOV/2018/35), en el que se señalaban las novedades habidas desde el informe anterior de agosto de 2017 (GOV/2017/37). El Director General informó a la Junta de Gobernadores de que el Organismo no había recibido ninguna información nueva que pudiera afectar a la opinión del Organismo de que era muy probable que un edificio destruido en el emplazamiento de Dair Alzour fuera un reactor nuclear que Siria debería haber declarado al Organismo¹². En 2018 el Director General reiteró su llamamiento a Siria para que cooperase plenamente con el Organismo en relación con las cuestiones no resueltas relacionadas con ese emplazamiento y otros lugares. Siria no ha respondido aún a esos llamamientos.

⁹ Puede consultarse en: <https://www.iaea.org/sites/default/files/18/09/sg-plan-of-action-2017-2018.pdf>.

¹⁰ La designación empleada no supone la expresión de opinión alguna acerca de la condición jurídica de un país o territorio o de sus autoridades, ni acerca de la delimitación de sus fronteras.

¹¹ Los Estados Unidos de América han modificado el protocolo sobre pequeñas cantidades a su Acuerdo de Salvaguardias transcrito en el documento INFCIRC/366 concertado entre los Estados Unidos de América y el Organismo de conformidad con lo dispuesto en el Protocolo Adicional I del Tratado de Tlatelolco, que abarca los territorios de los Estados Unidos de América a que se hace referencia en el Protocolo I.

¹² La Junta de Gobernadores, en su resolución GOV/2011/41 de junio de 2011 (aprobada por votación), entre otras cosas había exhortado a Siria a remediar urgentemente su incumplimiento de su Acuerdo de Salvaguardias en relación con el TNP y, en particular, a facilitar al Organismo informes actualizados en virtud de su Acuerdo de Salvaguardias y acceso a toda la información, los emplazamientos, los materiales y las personas necesarios para que el Organismo verificara esos informes y resolviera todas las cuestiones pendientes de modo que pudiera proporcionar las garantías necesarias respecto de la naturaleza exclusivamente pacífica del programa nuclear de Siria.

97. Sobre la base de la evaluación de la información suministrada por Siria y toda la demás información de importancia para las salvaguardias de que disponía, el Organismo no encontró ningún indicio de desviación de materiales nucleares declarados de las actividades con fines pacíficos. En lo que respecta a 2018, el Organismo llegó a la conclusión con respecto a Siria de que los materiales nucleares declarados seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

República Popular Democrática de Corea (RPDC)

98. En agosto de 2018, el Director General presentó a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General un informe titulado *Aplicación de salvaguardias en la República Popular Democrática de Corea* (GOV/2018/34-GC(62)/12), en que se señalaban las novedades habidas desde su informe anterior, de agosto de 2017 (GOV/2017/36-GC(61)/21). El Director General presentó nueva información actualizada en su declaración introductoria a la Junta de Gobernadores el 22 de noviembre de 2018.

99. Desde 1994, el Organismo no ha podido realizar todas las actividades de salvaguardias necesarias previstas en el Acuerdo de Salvaguardias en relación con el TNP de la RPDC. Desde finales de 2002 hasta julio de 2007, el Organismo no pudo aplicar ninguna medida de verificación en la RPDC —y tampoco ha podido hacerlo desde abril de 2009—, por lo que no ha podido extraer ninguna conclusión de salvaguardias respecto de la RPDC.

100. En 2018 no se efectuaron actividades de verificación sobre el terreno, pero el Organismo siguió vigilando las novedades en el programa nuclear de la RPDC y evaluando toda la información de importancia para las salvaguardias de que dispone, incluida la información procedente de fuentes de libre acceso y las imágenes de satélite.

101. El grupo ejecutivo y el grupo dedicado a la RPDC, creado en agosto de 2017¹³, han intensificado sus esfuerzos. El grupo dedicado a la RPDC ha incrementado la vigilancia del programa nuclear de ese país mediante una recopilación más frecuente de imágenes de satélite, y ha mejorado su grado de preparación para emprender a la mayor brevedad posible cualquier actividad que se solicite realizar en la RPDC. Las actividades encaminadas a mejorar el grado de preparación han incluido: formular y actualizar enfoques y procedimientos de verificación; identificar posibles inspectores para actividades iniciales en la RPDC e impartirles capacitación especializada, y garantizar la disponibilidad de tecnologías y equipo de verificación adecuados para prestar apoyo a las actividades iniciales. Todos estos esfuerzos relacionados con la mejora del grado de preparación del Organismo se han llevado a cabo dentro de los recursos disponibles, incluidas contribuciones extrapresupuestarias de varios Estados Miembros. El Organismo está preparado para regresar a la RPDC de manera oportuna, si así lo solicitara esta y con sujeción a la aprobación de la Junta de Gobernadores, una vez se alcance un acuerdo político entre los países concernidos.

102. En 2018, el Organismo siguió vigilando el emplazamiento de Yongbyon. El Organismo observó indicios compatibles con la explotación del reactor de la Central Nuclear de Experimentación de Yongbyon (5MW(e)) hasta mediados de agosto de 2018. Desde mediados de agosto hasta noviembre de 2018 hubo indicios de explotación intermitente del reactor, y en diciembre de 2018 no hubo indicios de explotación del reactor. A partir del primer trimestre de 2018 se observó actividad cerca del río Kuryong que puede haber estado relacionada con cambios en el sistema de refrigeración del reactor de agua ligera (LWR) que se estaba construyendo y/o en el reactor de 5MW(e). Entre finales de abril y principios de mayo de 2018, hubo indicios de explotación de la planta de vapor que abastece al Laboratorio de Radioquímica. La explotación de la planta de vapor no duró lo suficiente como para haber apoyado el reprocesamiento de un núcleo completo del reactor de 5MW(e). En la Planta de Fabricación de Barras de Combustible Nuclear de Yongbyon hubo indicios compatibles con la utilización de la instalación de enriquecimiento por centrifugación que, según se informó, se encuentra dentro de la planta. En el LWR, el Organismo observó actividades compatibles con la fabricación de componentes del reactor y con la posible transferencia de estos componentes al edificio del reactor.

¹³ GOV/2017/36-GC(61)/21, párr. 12.

103. El Organismo ha evaluado toda la información de importancia para las salvaguardias, incluidas las imágenes de satélite y la información procedente de fuentes de libre acceso, relativa a un grupo de edificios situados dentro de un perímetro de seguridad en las inmediaciones de Pyongyang. Las dimensiones del edificio principal y las características de la infraestructura conexas no son incompatibles con las de una instalación de enriquecimiento por centrifugación. El calendario de construcción no es incompatible con el programa de enriquecimiento de uranio de la RPDC del que se ha informado¹⁴.

104. El Organismo no ha tenido acceso al emplazamiento de Yongbyon ni a otros lugares de la RPDC. Sin ese acceso, no puede confirmar ni el estado operacional o las características de configuración/diseño de las instalaciones o los lugares, ni la naturaleza y la finalidad de las actividades que allí se realizan.

105. La continuación y el ulterior desarrollo del programa nuclear de la RPDC durante 2018, incluidas las actividades relacionadas con el reactor de la Central Nuclear de Experimentación de Yongbyon (5 MW(e)), el uso del edificio que alberga la instalación de enriquecimiento por centrifugación de la que se informó y la construcción en el LWR, vulneran claramente las resoluciones pertinentes del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, incluida la resolución 2375 (2017), y son profundamente lamentables.

Mejoras en materia de salvaguardias

106. En julio de 2018 el Director General presentó a la Junta de Gobernadores un informe titulado *Aplicación de enfoques de salvaguardias a nivel de los Estados en los que se aplican salvaguardias integradas — experiencia adquirida y enseñanzas extraídas* (GOV/2018/20). El informe contiene el análisis de la Secretaría de la experiencia adquirida y las enseñanzas extraídas al actualizar y aplicar enfoques de salvaguardias a nivel de los Estados (ENE) para Estados en los que se aplican salvaguardias integradas, como se describe en los documentos GOV/2013/38 y GOV/2014/41 y Corr. 1.

107. A lo largo de 2018, el Organismo elaboró ENE para 5 Estados con un ASA, lo que eleva a 130 el número total de Estados con un ASA para los que se han elaborado ENE. Estos 130 Estados concentran el 97 % de todo el material nuclear (por cantidad significativa) sometido a salvaguardias en Estados con un ASA e incluyen a 67 Estados con un ASA y un protocolo adicional en vigor y respecto de los cuales se ha extraído la conclusión más amplia; 35 Estados con un ASA y un protocolo adicional en vigor respecto de los cuales todavía debe extraerse la conclusión más amplia; y 28 Estados con un ASA pero sin un protocolo adicional en vigor. En los Estados en que no se aplican los ENE, las actividades de salvaguardias sobre el terreno se basan en los criterios de salvaguardias y, cuando procede, se aplican nuevas técnicas y tecnologías para fortalecer la eficacia y aumentar la eficiencia de las salvaguardias.

Cooperación con las autoridades nacionales y regionales

108. Con objeto de prestar asistencia a los Estados en la creación de capacidad para que cumplan sus obligaciones de salvaguardias, el Organismo llevó a cabo 13 cursos de capacitación internacionales, regionales y nacionales dirigidos a los responsables de la supervisión y la aplicación de los sistemas nacionales y regionales de contabilidad y control de materiales nucleares. En total, se capacitó en materias relacionadas con las salvaguardias a más de 250 participantes de unos 50 países. El Organismo también participó en otras tres actividades de capacitación organizadas por Estados Miembros de forma bilateral. En 2018, el Organismo, previa solicitud, llevó a cabo una misión del Servicio de Asesoramiento del OIEA sobre Sistemas Nacionales de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ISSAS) en México y participó en dos misiones INIR, en la Arabia Saudita y el Níger, en las que, entre otras cosas, prestó asesoramiento a los países anfitriones sobre cómo ir mejorando sistemáticamente las capacidades necesarias para la aplicación de las salvaguardias al iniciar un programa nucleoelectrónico.

¹⁴ GOV/2011/53-GC(55)/24, párr. 30. Además, en el documento GOV/2011/53-GC(55)/24, párr. 50, se hace referencia a informes sobre la provisión de tecnología de enriquecimiento por centrifugación a la RPDC y a indicios de que la RPDC podía producir UF₆ antes de 2001.

Equipos e instrumentos de salvaguardias

109. En 2018, el Organismo veló por que siguieran funcionando de manera correcta los instrumentos y los equipos de monitorización que se encuentran en instalaciones nucleares de todo el mundo, lo que es esencial para la aplicación eficaz de las salvaguardias. El Organismo siguió implantando el sistema de vigilancia de la próxima generación con la sustitución de las unidades de vigilancia obsoletas. Al final de 2018, se habían instalado 881 cámaras del sistema de vigilancia de la próxima generación.

Servicios analíticos de salvaguardias

110. En 2018 el Organismo recogió 487 muestras de material nuclear que analizó el Laboratorio de Materiales Nucleares del Organismo. También tomó 481 muestras ambientales durante el año, que fueron analizadas por la Red de Laboratorios Analíticos, incluidos el Laboratorio de Muestras Ambientales y el Laboratorio de Materiales Nucleares del Organismo.

Desarrollo de la fuerza de trabajo de salvaguardias

111. En 2018, el Organismo impartió 165 cursos de capacitación en salvaguardias para dotar a los inspectores y analistas de salvaguardias de las competencias técnicas y de comportamiento necesarias. Esos cursos comprendieron 2 ediciones del Curso de Introducción a las Salvaguardias del Organismo, celebrados en la Sede del Organismo para 30 inspectores de salvaguardias que acababan de ser contratados, y varios cursos celebrados en instalaciones nucleares para reforzar las competencias prácticas relacionadas con la aplicación de las salvaguardias sobre el terreno.

Tecnología de la información: MOSAIC

112. El Organismo concluyó la modernización de la tecnología de la información de salvaguardias en mayo, según el calendario previsto y dentro de los límites fijados en términos de alcance y presupuesto. La modernización, que se llevó a cabo en el marco del proyecto Modernización de la Tecnología de la Información de Salvaguardias (MOSAIC), ha permitido mejorar las herramientas y las aplicaciones informáticas existentes, introducir nuevas herramientas y aplicaciones informáticas de TI y fortalecer la seguridad de la información.

Simposio sobre salvaguardias

113. En noviembre, el Organismo celebró el Simposio sobre Salvaguardias Internacionales: Creación de Capacidades de Salvaguardias en el Futuro, en su Sede de Viena. El Simposio se centró en determinar las tecnologías innovadoras que se podrían utilizar para fines de salvaguardias, consolidar las alianzas existentes y crear otras nuevas y mejorar la labor cotidiana de aplicación de las salvaguardias. Participaron en él más de 800 personas, procedentes de 90 Estados Miembros. Gracias al importante apoyo prestado por varios programas de apoyo de los Estados Miembros, organizaciones y expositores, 90 personas recibieron una ayuda para el viaje que les permitió asistir al evento, lo que se tradujo en una mayor diversidad geográfica entre los participantes.

Preparación para el futuro

114. A principios de 2018, el Organismo publicó los informes *Research and Development Plan — Enhancing Capabilities for Nuclear Verification* (STR-385) y *Development and Implementation Support Programme for Nuclear Verification 2018-2019* (STR-386). En febrero se celebró la reunión bienal de los coordinadores del programa de apoyo de los Estados Miembros, en la que la Secretaría informó a los Estados Miembros de sus necesidades en relación con mejoras en las capacidades técnicas del Organismo. El Programa de Apoyo al Desarrollo y la Aplicación de la Verificación Nuclear consta de 285 actividades de los programas de apoyo en 25 proyectos. A finales de 2018, 20 Estados Miembros¹⁵ y la Comisión Europea disponían de programas de apoyo oficiales con el Organismo.

¹⁵ Alemania, Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, China, República de Corea, España, Estados Unidos de América, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Hungría, Japón, Países Bajos, Reino Unido, República Checa, Sudáfrica y Suecia.

GESTIÓN DE LA COOPERACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

El programa de cooperación técnica en 2018

115. El programa de cooperación técnica es el principal mecanismo del Organismo para transferir tecnología y crear capacidades en relación con el uso de la ciencia y la tecnología nucleares con fines pacíficos en los Estados Miembros. En 2018 la salud y la nutrición representaron, con un 27,7 %, la proporción más elevada de los importes reales (desembolsos) realizados por conducto del programa de cooperación técnica. Le siguieron la seguridad tecnológica y física, con un 20,9 %, y la alimentación y la agricultura, con un 20,3 %. Al final del año, la ejecución financiera del Fondo de Cooperación Técnica se situó en el 85,7 %. En cuanto a la ejecución no financiera, el programa apoyó, entre otras cosas, 3640 misiones de expertos y conferenciantes, 196 cursos regionales e interregionales de capacitación y 1816 becas y visitas científicas.

La cooperación técnica y el contexto de desarrollo mundial

116. En 2018, el Organismo asistió al Foro de Múltiples Interesados sobre la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en pro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y al Foro Político de Alto Nivel de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, las principales plataformas para el seguimiento y el examen de la Agenda 2030 y los ODS. En el Foro Político de Alto Nivel sobre el Desarrollo Sostenible, el Organismo puso de relieve las contribuciones de la ciencia y la tecnología nucleares a los distintos ODS que se examinaron.

117. A lo largo del año, el Organismo participó en el Equipo de Tareas Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en pro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, uno de los pilares del Mecanismo de Facilitación de la Tecnología para apoyar la aplicación del ODS 17, relativo a las alianzas para lograr los Objetivos. También contribuyó al diálogo sobre la aplicación de la Agenda de Acción de Addis Abeba por conducto del Equipo de Tareas Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre la Financiación para el Desarrollo. El informe de 2018 del Equipo de Tareas fue el primero en destacar el papel que desempeñan las técnicas nucleares e isotópicas en el aumento de la resiliencia y la productividad de la agricultura.

118. En abril, el Organismo participó en la Conferencia Internacional sobre las Asociaciones Público-Privadas para la Implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, organizada conjuntamente por la Asociación Mundial para el Desarrollo Sostenible y la Dependencia Común de Inspección del sistema de las Naciones Unidas en Ginebra. El Organismo aprovechó esa oportunidad para examinar con otros miembros del sistema de las Naciones Unidas la experiencia adquirida y las mejores prácticas en relación con las alianzas público-privadas, y para dar visibilidad al apoyo del Organismo a la ciencia, la tecnología y la innovación en varias esferas temáticas.

119. El Organismo participó en la Exposición Mundial sobre el Desarrollo Sur-Sur celebrada en Nueva York en noviembre para poner de manifiesto que la ciencia y la tecnología nucleares pueden promover el desarrollo aprovechando los conocimientos y las capacidades del Sur Global.

120. En 2018 se firmaron 24 marcos programáticos nacionales y 7 Marcos de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo (MANUD), de manera que el número de marcos programáticos nacionales válidos asciende a 100 y el de MANUD válidos, a 56.

Reseña de las actividades regionales

África

121. Por conducto de su programa de cooperación técnica, el Organismo prestó asistencia a 45 Estados Miembros de África en 2018, 26 de los cuales se consideran países menos adelantados. Aproximadamente el 70 % de esa asistencia se destinó a los ámbitos de la alimentación y la agricultura, la salud y la nutrición y la seguridad radiológica, que son las principales esferas prioritarias descritas en el Marco de Cooperación Estratégica Regional del AFRA para 2019-2023 y en el Marco Programático Regional para África. El Organismo apoyó a los Estados Miembros en la consecución de los ODS y contribuyó a la Agenda 2063 de la Unión Africana, así como a las

cinco prioridades principales del Banco Africano de Desarrollo, especialmente a las esferas de la energía, la alimentación y la agricultura, la industrialización y la mejora de la calidad de vida. En 2018, el OIEA y la Comisión de la Unión Africana concertaron disposiciones prácticas para utilizar las tecnologías nucleares con fines pacíficos, en condiciones física y tecnológicamente seguras y en favor del desarrollo sostenible en África.

122. En 2018, las actividades en África se centraron en la creación de capacidad en los Estados Miembros para gestionar los recursos alimentarios nacionales y controlar las enfermedades animales transfronterizas y los contaminantes que podrían afectar a la inocuidad de los alimentos. Las técnicas nucleares aplicadas al fitomejoramiento ayudaron a aumentar el rendimiento de los cultivos y a desarrollar nuevas variedades resistentes a las enfermedades y a un clima más complejo.

123. La zona de Niayes, en el Senegal, fue declarada libre de mosca tsetsé por el Gobierno de ese país el 8 de diciembre de 2018. Se suministró a Burkina Faso un congelador móvil para facilitar el transporte seguro de sangre desde el matadero de Uagadugú hasta el centro de cría en masa de insectos de Bobo-Dioulasso. El suministro de machos estériles procedentes del insectario Bobo-Dioulasso contribuyó a la erradicación de la mosca tsetsé en la zona de Niayes.

124. En Botswana se fortaleció la red de laboratorios para el diagnóstico precoz y rápido de las enfermedades animales y zoonóticas transfronterizas, lo que ha dado lugar a una reducción del tiempo de reacción que, a su vez, posibilita una respuesta más rápida. En 2018 se ampliaron las capacidades del laboratorio satélite de Jwaneng, situado a 200 km al oeste de Gaborone, para incluir diagnósticos virológicos y bacteriológicos, y el laboratorio veterinario satélite de Maún, situado a 1000 km al norte de Gaborone, pasó a funcionar a pleno rendimiento, centrándose sobre todo en la fiebre aftosa. En Namibia se pusieron a disposición de los agricultores, para su plantación en la temporada 2018-2019, semillas de fundación de siete variedades de caupí y cuatro variedades de sorgo que se acababan de certificar, desarrolladas mediante mejora por inducción de mutaciones.

125. Un proyecto regional fortaleció las capacidades de los Estados Miembros para vigilar la contaminación marina y evaluar los riesgos, contribuyendo a la conservación y la gestión de los recursos marinos. En Marruecos, se utilizaron isótopos ambientales para mejorar la gestión y la explotación sostenible de las aguas subterráneas en la llanura del Gharb y la cuenca del Sebou, una importante región agrícola. En Zimbabue, la mejora de la gestión del suelo y del agua permitió a los agricultores cultivar hortalizas, aparte de sus cultivos habituales.

126. En enero, Uganda inauguró una nueva máquina de radioterapia en el Instituto del Cáncer de Uganda, de manera que se reanudaron los servicios esenciales de tratamiento para pacientes con cáncer después de que, en 2016, se averiase el equipo del que disponía el país. El Organismo apoyó la compra de la nueva máquina de radioterapia participando en los gastos, así como el desmantelamiento de la máquina anterior y la capacitación del personal clave necesario para el funcionamiento del centro. En la República Unida de Tanzania, la asistencia del Organismo respaldó la puesta en marcha de los tratamientos con radioterapia en el Centro Médico Bugando. Se espera que el centro atienda a una población de alrededor de 13 millones de personas, lo que aliviará la presión sobre el otro centro de radioterapia del país, ubicado en el Instituto Oncológico de Ocean Road, en Dar Es Salam.

127. En 2018, seis países menos adelantados —Etiopía, Malí, la República Unida de Tanzania, el Senegal, Uganda y Zambia— establecieron o mejoraron sus primeras instalaciones de procesamiento y almacenamiento de desechos radiactivos mediante proyectos regionales de cooperación técnica.

128. Las actividades de creación de capacidad en materia de recursos humanos en África se centran cada vez más en la capacitación a largo plazo para la cualificación profesional. En 2018, el Organismo organizó 2 Cursos de Enseñanza de Posgrado en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación, de ámbito regional, en los que se impartió capacitación en seguridad radiológica a 40 jóvenes profesionales, y 2 eventos de capacitación de instructores sobre seguridad radiológica, para 50 participantes, acerca de las funciones, los deberes y las competencias de los oficiales de protección radiológica en instalaciones médicas e industriales. Diez candidatos cursaron un programa de maestría de dos años en Ciencia y Tecnología Nucleares en la Universidad de Alejandría (Egipto) y la Universidad de Ghana, y se concedieron diez becas para el nuevo programa alternado de doctorado que se puso en marcha en 2018, el cual permite a los candidatos llevar a cabo su trabajo de investigación de doctorado en una universidad extranjera. El Organismo también impartió capacitación en tratamientos oncológicos a radioncólogos, físicos médicos, técnicos de radioterapia y radiofarmacéuticos mediante proyectos nacionales y regionales.

Asia y el Pacífico

129. En la región de Asia y el Pacífico, las principales esferas temáticas de interés en 2018 fueron la alimentación y la agricultura, la seguridad tecnológica nuclear y la protección radiológica, y la salud y la nutrición humanas.

130. Once becarios del Organismo recibieron capacitación en el Centro Internacional de Radiaciones de Sincrotrón para Ciencias Experimentales y Aplicadas en Oriente Medio, en Jordania, en 2018. El Centro hace posible que los científicos de la región cooperen en proyectos avanzados de investigación en disciplinas como la biología, la arqueología, la medicina o la ciencia de los materiales. En 2018, el Organismo fortaleció la cooperación Sur-Sur y la cooperación triangular entre Camboya, la República Democrática Popular Lao y Viet Nam, mediante el establecimiento de un marco de cooperación y la firma de memorandos de entendimiento en las esferas de las aplicaciones industriales, la medicina, la salud y la seguridad. En Israel, Jordania y los territorios bajo la jurisdicción de la Autoridad Palestina se ejecutaron con éxito tres programas de la técnica de los insectos estériles, que acabaron convirtiéndose en una importante estrategia para el manejo integrado de plagas en Israel y Jordania. En los territorios bajo la jurisdicción de la Autoridad Palestina se están aplicando estrategias integradas de control de plagas.

131. La seguridad radiológica es una esfera prioritaria de la región de Asia y el Pacífico. El Organismo prestó asistencia amplia y específica durante 2018 mediante distintas actividades de capacitación, el suministro de instrumentos y equipo y la revisión y la promulgación de leyes nucleares nacionales. Treinta y ocho personas (personal subalterno de organismos reguladores, oficiales de protección radiológica y personal de entidades explotadoras) recibieron capacitación en el 15º Curso de Enseñanza de Posgrado en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación. Un ejercicio de intercomparación organizado por el Organismo y acogido por la Agencia Australiana de Protección Radiológica y Seguridad Nuclear permitió a los laboratorios de la región evaluar sus capacidades dosimétricas, al tiempo que la capacitación impartida en noviembre por el Instituto de Ciencias Médicas y Radiológicas de Corea, en la que la República de Corea participó en la financiación de los gastos por conducto de la Oficina Regional de la República de Corea con arreglo a lo dispuesto en el Acuerdo de Cooperación Regional para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (ACR), mejoró las destrezas de 18 técnicos de laboratorio para llevar a cabo las evaluaciones de la dosis interna. El Instituto Filipino de Investigaciones Nucleares impartió capacitación por conducto de un proyecto de cooperación técnica del Organismo para la creación de registros nacionales de fuentes de radiación a representantes de nueve países y territorios que están a punto de establecer órganos reguladores.

132. El Organismo siguió apoyando los esfuerzos por dar a conocer la ciencia y la tecnología nucleares a los estudiantes de las escuelas secundarias de la región de Asia y el Pacífico mediante cursos nacionales y regionales de capacitación. Un nuevo proyecto iniciado en 2018 se basa en los logros de un proyecto anterior de 2017 que llegó a más de 24 700 estudiantes de secundaria de los países que participaron en él a título experimental. El nuevo proyecto ya ha llegado a más de 160 000 estudiantes a través de cursos regionales de capacitación y talleres nacionales.

Europa

133. En 2018, el Organismo prestó asistencia técnica a 33 Estados Miembros en Europa y Asia Central. Esta asistencia se centró principalmente en la seguridad nuclear y radiológica y en la salud humana.

134. En abril, los Oficiales Nacionales de Enlace suscribieron la versión revisada del documento *Perfil Regional Europeo para 2018–2021*, que fija los ámbitos temáticos prioritarios para la región de Europa y Asia Central.

135. Dos misiones de expertos a Turquía impartieron capacitación a nueve personas con el objetivo de mejorar las capacidades de la Autoridad de Energía Atómica de Turquía en materia de APS a fin de adoptar decisiones con conocimiento de los riesgos. Polonia, país que está iniciando su programa nucleoelectrico, acogió una misión de expertos del Organismo que organizó talleres nacionales sobre el Proyecto Avanzado de Ejercicios para la Concesión de Licencias, una actividad de desarrollo de la capacidad que contribuye a conseguir la preparación en materia reglamentaria. Veinte personas recibieron capacitación a través de esos eventos. Un segundo taller nacional se centró en la comunicación con el público en caso de emergencia nuclear o radiológica. Treinta y dos participantes de 12 Estados Miembros asistieron a un taller regional en Armenia que sirvió de foro para intercambiar experiencias sobre los desafíos técnicos relacionados con el diseño y la implantación de sistemas modernos de instrumentación y control de las centrales nucleares y con la concesión de licencias para esos sistemas.

136. Uzbekistán recibió asistencia para reforzar su red de monitorización de la radiación ambiental y para mejorar los laboratorios de su servicio hidrometeorológico nacional. Gracias al nuevo equipo y a la capacitación de cuatro miembros del personal que se facilitó en 2018, Uzbekistán ya puede determinar las concentraciones de actividad de los radionucleidos emisores alfa de actividad baja, además de las mediciones brutas alfa y beta. La red mejorada de monitorización del medio ambiente de Uzbekistán puede prestar ahora apoyo para llevar a cabo evaluaciones del impacto ambiental, verificar la seguridad ambiental y preparar la ejecución de los programas de rehabilitación ambiental.

América Latina y el Caribe

137. En la región de América Latina y el Caribe, la asistencia del Organismo se centró principalmente en la salud y la nutrición humanas, seguidas por la seguridad, la alimentación y la agricultura, y el agua y el medio ambiente. El programa regional también se centró en aumentar la calidad y la sostenibilidad de las instituciones nucleares nacionales. En 2018 se iniciaron los primeros programas nacionales de cooperación técnica del Organismo para tres nuevos Estados Miembros: Antigua y Barbuda, Barbados y Guyana.

138. En el ámbito de la salud, las actividades se centraron en la creación de capacidad en medicina radiológica, y se puso en marcha la segunda edición del programa de maestría en radioterapia avanzada. En Guatemala se restablecieron los servicios públicos de braquiterapia para el tratamiento de tumores ginecológicos, y en la República Bolivariana de Venezuela se inauguró el primer laboratorio de radiobiología y oncología moleculares con el apoyo del Organismo.

139. En materia de seguridad, el programa regional se centró en el fortalecimiento de la infraestructura reglamentaria nacional y en la prestación de asistencia para garantizar la seguridad de los usuarios finales de las fuentes de radiación. Se prestó asistencia a los órganos profesionales de la región para finalizar una guía sobre la prescripción de imágenes diagnósticas, a fin de que los médicos prescriptores apoyen la optimización y la calidad del radiodiagnóstico. Se impartió con éxito el primer Curso de Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia destinado a los Estados Miembros del Caribe, y se celebró en México el primer Curso Regional de Liderazgo en pro de la Seguridad Nuclear y Radiológica para jóvenes profesionales, que capacitó a más de 30 futuros líderes de la región. Además, se elaboró un nuevo instrumento de gestión para respaldar la planificación estratégica a fin de dar prioridad a la asistencia en materia de seguridad por conducto de los programas nacionales y regionales. Costa Rica inauguró el primer laboratorio de biodosimetría de Centroamérica.

140. Uno de los principales objetivos de la región en 2018 fue la implantación de métodos de ensayo no destructivo para evaluar la integridad y las propiedades de la infraestructura civil, los materiales o los componentes. Se llevaron a cabo medidas de creación de capacidad y se adquirió equipo para fortalecer los cuatro centros subregionales de referencia para la inspección de estructuras civiles definidos que se establecieron en la Argentina, Chile, México y el Perú. Estos centros estarán en condiciones de responder de manera inmediata en caso de emergencias y desastres nacionales y regionales.

141. Se fortalecieron las capacidades de la Red Caribeña de Observación de la Acidificación Oceánica, que vigilará la acidificación de los océanos y sus efectos en las floraciones de algas nocivas. Las actividades del Organismo ayudaron a crear capacidad en los laboratorios de vigilancia mediante cuatro actividades regionales de capacitación en la región.

142. En el ámbito de la agricultura y la inocuidad de los alimentos, las iniciativas se centraron en el desarrollo de nuevas variedades mutantes de tomate (tolerante a las altas temperaturas y a la sequía), quinoa (resistente a las enfermedades locales) y arroz (resistente a los herbicidas).

143. En 2018, el Organismo apoyó con éxito la primera suelta piloto de mosquitos estériles en México, que constituyó el primer ensayo en la región de América Latina y el Caribe. Se realizó la primera suelta de moscas de la fruta estériles en el Ecuador, medida inicial para implementar la tecnología de la técnica de los insectos estériles en el país. A nivel regional, se siguieron desarrollando las capacidades para aplicar la técnica de los insectos estériles en toda la zona, lo que contribuyó a la apertura de mercados para la exportación de frutas y hortalizas.

144. Se finalizó el suministro de combustible poco enriquecido para el reactor de investigación RP-10 del Perú. El reactor desempeña un papel fundamental en la producción de radioisótopos en el país, así como en las actividades de investigación y en la capacitación de profesionales y técnicos.

Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT)

145. A lo largo de 2018, el Organismo, en colaboración con asociados y donantes clave, siguió ayudando a los Estados Miembros de ingresos medianos y bajos a aumentar la eficacia de sus servicios de medicina radiológica como parte de un marco integral de control del cáncer. Las actividades se centraron en el fortalecimiento de las capacidades nacionales de control del cáncer y en la movilización de recursos para las actividades del Organismo relacionadas con el control del cáncer.

146. El Organismo estableció una nueva alianza con Childhood Cancer International y mejoró las relaciones con los asociados actuales de los Estados Miembros y de las instituciones financieras internacionales. Participó en eventos mundiales de primer orden sobre salud, como la Asamblea Mundial de la Salud, en Ginebra; la Cumbre Mundial de la Salud, en Berlín; la Conferencia para Detener el Cáncer Cervicouterino, de Mama y de Próstata en África, en Maseru (Lesotho); la Conferencia de Ministros de Salud de la East, Central and Southern Africa Health Community (ECSA-HC), en Harare; y la Cumbre Mundial de Líderes contra el Cáncer y el Congreso Mundial del Cáncer, ambos celebrados en Kuala Lumpur.

147. Siete Estados Miembros —el Afganistán, Guyana, Indonesia, México, Mauricio, Macedonia del Norte¹⁶ y Ucrania— recibieron misiones de evaluación impACT (misiones integradas del PACT) en las que se examinaron las capacidades y las necesidades nacionales en materia de control del cáncer y se formularon recomendaciones a los Gobiernos sobre la mejor manera de establecer prioridades en relación con sus actividades e inversiones en esta esfera.

148. En estrecha cooperación con la OMS, también se prestó asistencia en forma de asesoramiento de expertos a Lesotho, Malawi, Mozambique, Namibia, Nicaragua y Viet Nam para apoyar la elaboración de planes nacionales de control del cáncer. El Organismo aportó asimismo conocimientos especializados para examinar los progresos de Albania en materia de capacidad de control del cáncer.

149. En noviembre, el Organismo celebró una reunión de expertos en Viena para reforzar la metodología actual de realización de las evaluaciones impACT. En diciembre se celebró en la Sede del Organismo un taller para prestar apoyo a siete Estados Miembros africanos en la tarea de planificar de manera integral y poner en marcha servicios de radioterapia sostenibles.

Asistencia legislativa

150. En 2018, el Organismo siguió prestando asistencia legislativa a sus Estados Miembros por medio del programa de cooperación técnica. Se prestó asistencia legislativa bilateral específica para países a 17 Estados Miembros mediante comentarios por escritos y asesoramiento sobre la redacción de legislación nuclear nacional, y en el curso del año se organizaron 1 taller regional y 5 talleres nacionales sobre derecho nuclear.

151. El Organismo también organizó la octava reunión del Instituto de Derecho Nuclear, que tuvo lugar en Baden (Austria) en octubre y a la que asistieron 61 participantes de los Estados Miembros. El Instituto de Derecho Nuclear tiene por misión atender la creciente demanda de los Estados Miembros de asistencia legislativa y posibilitar que los participantes adquieran conocimientos sólidos sobre todos los aspectos del derecho nuclear, prestando especial atención a la redacción de medidas legislativas.

Gestión del programa de cooperación técnica: actividades de garantía de la calidad, presentación de informes y supervisión

152. Durante 2018 prosiguieron los esfuerzos por desarrollar y mejorar los procesos y los instrumentos para aumentar la calidad de los ciclos actual y futuros del programa de cooperación técnica.

¹⁶ Desde el 15 de febrero de 2019, la denominación “Macedonia del Norte” sustituye a la anterior, “ex República Yugoslava de Macedonia”.

153. Los informes electrónicos de evaluación del progreso de los proyectos, adoptados en 2017, propiciaron un aumento de los índices de presentación en 2018. El nuevo proceso permite a los Estados Miembros presentar los informes de manera más rápida y más pertinente, lo que contribuye a una ejecución y supervisión de los proyectos y a una evaluación de sus resultados más eficaces. Por otro lado, el Organismo llevó a cabo misiones de supervisión sobre el terreno en Albania, Costa Rica, Israel, la República Unida de Tanzania y Sudáfrica, con miras a reforzar el enfoque del programa, basado en los resultados.

154. El Organismo publicó las directrices para la planificación y el diseño del ciclo del programa de cooperación técnica correspondiente al bienio 2020-2021, y revisó y actualizó los modelos y las orientaciones para el diseño de proyectos, sobre la base de la experiencia adquirida en los ciclos anteriores del programa y en respuesta a las recomendaciones de las evaluaciones y las auditorías internas y externas. El Organismo prestó apoyo a los Estados Miembros y al personal mediante distintas actividades de capacitación, talleres y reuniones informativas que abarcaron todas las fases del ciclo del programa, con el objetivo de aumentar la eficiencia y mejorar la eficacia y la orientación hacia los resultados de los proyectos durante todo el ciclo de planificación, ejecución y examen. En 2018, cerca de 900 partes interesadas utilizaron el curso de aprendizaje electrónico actualizado recientemente sobre el diseño de proyectos de cooperación técnica mediante el enfoque del marco lógico.

Recursos financieros

155. El programa de cooperación técnica se financia mediante contribuciones al Fondo de Cooperación Técnica, así como con cargo a contribuciones extrapresupuestarias, la participación de los Gobiernos en los gastos y contribuciones en especie. En total, en 2018 los nuevos recursos ascendieron a cerca de 100,1 millones de euros, de los que aproximadamente 82,6 millones correspondieron al Fondo de Cooperación Técnica (comprendidas las contribuciones a los gastos del programa, los gastos nacionales de participación y los ingresos varios), 17,2 millones de euros a los recursos extrapresupuestarios, y alrededor de 0,3 millones de euros a las contribuciones en especie.

156. Al final de 2018, la tasa de consecución de las contribuciones pagadas al Fondo de Cooperación Técnica se situó en el 91,4 % y la de las promesas de contribuciones en el 92,6 %, mientras que el pago de los GNP ascendió en total a 3,6 millones de euros.

Importes reales

157. En 2018 se desembolsaron unos 94,7 millones de euros a 146 países o territorios, de los cuales 35 eran países menos adelantados, lo que refleja los esfuerzos constantes del Organismo por atender las necesidades de desarrollo de esos Estados.

CUESTIONES DE GESTIÓN

Igualdad de género e incorporación de la perspectiva de género

158. El Organismo prosiguió con sus esfuerzos centrados en la promoción de la igualdad de género en la Secretaría, así como en la incorporación de la perspectiva de género a sus programas y sus actividades. El Organismo incorpora la perspectiva de género a todos los programas y las prácticas institucionales pertinentes, incluidas las iniciativas para aumentar la participación de las mujeres como participantes en actividades de capacitación, becarias, visitantes científicas, contrapartes de proyectos, investigadoras, expertas y ponentes. Por primera vez, la proporción de mujeres en el cuadro orgánico y categorías superiores superó el 30 % a finales de 2018, mientras que en los puestos directivos superiores (nivel D o superior) fue del 29 %.

Gestión con miras a los resultados

159. El enfoque del Organismo de gestión basada en los resultados para la planificación, supervisión y notificación de los resultados de los programas se siguió reforzando en 2018. En el proyecto de Programa y Presupuesto para 2020-2021 se hizo especial hincapié en mejorar la definición de resultados e indicadores claros y orientados a lograr efectos prácticos, así como en integrar las cuestiones transversales. Se elaboraron orientaciones al respecto y se impartió capacitación específica. Se publicó un marco de rendición de cuentas para velar por que la Secretaría cumpla sus funciones fomentando un entorno que permita lograr resultados concretos mediante una sinergia eficaz y la armonización de sus actividades y procesos.

Alianzas y movilización de recursos

160. La Secretaría siguió aplicando las Directrices Estratégicas sobre las Asociaciones y la Movilización de Recursos utilizando con ese fin un enfoque unitario. Adoptó medidas para sistematizar sus procedimientos y procesos de aprobación, reforzar la coordinación y la supervisión y mejorar el intercambio de información. La Secretaría mantuvo los acuerdos de colaboración vigentes y estableció nuevas alianzas, en particular con instituciones de los Estados Miembros con el objetivo de promover la transferencia de tecnología; asimismo, aprovechó mecanismos como el Portal mundial para los proveedores de las Naciones Unidas para llegar a un espectro más amplio de asociados no tradicionales.

Seguridad de la información y cibernética

161. El Organismo siguió reforzando su seguridad de la información y cibernética en 2018, centrándose en la reducción del riesgo que entrañan el *phishing* y las aplicaciones heredadas para las que no hay asistencia técnica. El Organismo también ha redoblado sus esfuerzos para proteger aún más la información de carácter estratégico.

Página web plurilingüe

162. En junio, el OIEA presentó sitios web en árabe, chino, español, francés y ruso. Los sitios contienen más de 450 páginas estáticas que explican el trabajo del Organismo en diferentes esferas, así como más de 250 noticias. Cada mes se publicaron unos cinco artículos o vídeos de noticias en árabe, chino, español, francés y ruso; se seleccionaron diferentes temas para cada sitio, en función de su pertinencia e interés para la comunidad lingüística respectiva.

Foro Científico

En el Foro Científico del OIEA de 2018, celebrado durante la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General en septiembre, se examinó la función que la ciencia y la tecnología nucleares desempeñan para hacer frente a los desafíos del cambio climático y cómo ambas pueden ayudar a más Estados Miembros. Varios oradores de alto nivel, entre ellos la Princesa Sumaya bint El Hassan de Jordania, ministros de ciencia y expertos, se unieron al Director General para presentar el papel de las técnicas nucleares en la mitigación del cambio climático, la vigilancia de sus efectos y la adaptación a este. Los ponentes señalaron como principales desafíos la aceptación pública de la energía nuclear y la creación de capacidad en las técnicas nucleares. Un mayor despliegue de esas técnicas nucleares sería beneficioso para las iniciativas que tienen por objeto hacer frente a los retos asociados al cambio climático en los ámbitos de la seguridad alimentaria y la escasez de agua, y contribuiría a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de manera sostenible.

Tecnología nuclear

Energía nucleoelectrica

Objetivo

Prestar apoyo a los Estados Miembros que ya tienen centrales nucleares a fin de mejorar el comportamiento y asegurar una explotación a largo plazo segura, eficiente y fiable, incluido el desarrollo de las capacidades de los recursos humanos, el liderazgo y los sistemas de gestión. Prestar asistencia a los Estados Miembros que inician nuevos programas nucleoelectricos en cuanto a la planificación y construcción de su infraestructura nuclear nacional, incluidos el desarrollo de las capacidades de los recursos humanos, el liderazgo y los sistemas de gestión. Proporcionar métodos y herramientas de apoyo para la modelización, el análisis y la evaluación de los sistemas de energía nuclear futuros para el desarrollo sostenible de la energía nuclear, así como marcos de colaboración y apoyo para el desarrollo de tecnología y el despliegue de los reactores nucleares avanzados y las aplicaciones no eléctricas.

Inicio de programas nucleoelectricos

1. El Organismo siguió prestando asistencia a los Estados Miembros que estaban considerando la posibilidad de iniciar nuevos programas nucleoelectricos o los estaban iniciando, por conducto de talleres nacionales, misiones de expertos, actividades de capacitación regionales e interregionales y servicios de examen. En 2018, 28 Estados Miembros estaban considerando la posibilidad de iniciar programas nucleoelectricos, los estaban planificando o los estaban iniciando de forma activa, y 4 de ellos estaban construyendo su primera central nuclear (cuadro 1).

CUADRO 1. Número de Estados Miembros que consideraban la posibilidad de iniciar o habían iniciado un programa nucleoelectrico, según sus declaraciones oficiales (a 31 de diciembre de 2018)

Estaban construyendo su primera central nuclear	4
Habían encargado su primera central nuclear, pero no habían iniciado su construcción	1
Habían decidido implantar la energía nucleoelectrica y habían comenzado a preparar la infraestructura correspondiente	4
Se estaban preparando activamente para un posible programa nucleoelectrico sin haber tomado una decisión definitiva	8
Estaban considerando la posibilidad de iniciar un programa nucleoelectrico	11

2. El Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR) se mantuvo como uno de los principales servicios de examen del Organismo para los países que iniciaban un programa nucleoelectrico, a los que ayudó a evaluar la situación del desarrollo de su infraestructura nucleoelectrica y detectar lagunas. En 2018, el Organismo llevó a cabo misiones INIR de Fase 1 en Filipinas, el Níger y el Sudán, y una misión INIR de Fase 2 en la Arabia Saudita. La primera misión INIR de Fase 3 se realizó en los Emiratos Árabes Unidos. En total, desde la puesta en marcha del servicio en 2009, se han llevado a cabo 27 misiones INIR y misiones de seguimiento INIR en 20 Estados Miembros (cuadro 2).

CUADRO 2. Misiones INIR realizadas en los Estados Miembros a 31 de diciembre de 2018

Región	En fase de incorporación	En fase de ampliación
África	Ghana, Kenya, Marruecos, Níger, Nigeria, Sudán	Sudáfrica
Asia y el Pacífico	Arabia Saudita, Bangladesh, Emiratos Árabes Unidos, Filipinas, Indonesia, Jordania, Malasia, Tailandia, Viet Nam	
Europa	Belarús, Kazajstán, Polonia, Turquía	

3. En el marco de su programa de cooperación técnica, el Organismo siguió ayudando a los Estados Miembros a comprender las cuestiones relativas a la infraestructura nuclear utilizando el enfoque de los hitos. Las esferas clave de interés en 2018 fueron el liderazgo y los sistemas de gestión, la planificación de la fuerza de trabajo y el desarrollo de los recursos humanos, la participación de los interesados y la comunicación con el público, la gestión de desechos radiactivos, las necesidades de recursos y los riesgos financieros vinculados al desarrollo de la infraestructura nucleoelectrica. A través de talleres, cursos de capacitación y becas de alcance interregional, regional y nacional, el Organismo proporcionó capacitación práctica sobre diversas cuestiones relativas a la infraestructura a más de 400 participantes, incluidos miembros de proyectos de desarrollo de la energía nucleoelectrica, órganos reguladores y organizaciones de apoyo técnico.

4. Del 30 de enero al 2 de febrero, el Organismo celebró en Viena su Reunión Técnica sobre Cuestiones de Actualidad relacionadas con el Desarrollo de la Infraestructura Nucleoelectrica, de carácter anual, en la que 64 participantes de 28 Estados Miembros y 1 organización internacional examinaron desafíos y pusieron en común experiencias respecto de una serie de cuestiones, como la participación de los interesados, la estructura de las entidades propietarias/explotadoras y el desarrollo de infraestructura para los reactores pequeños y medianos o modulares (SMR). En el marco de la Reunión Técnica sobre Responsabilidades y Capacidades de los Propietarios y las Entidades Explotadoras en Nuevos Programas Nucleoelectricos, celebrada en Viena en julio, 16 participantes procedentes de 6 países que estaban considerando la posibilidad de iniciar programas nucleoelectricos o los estaban iniciando y de 7 países que explotaban centrales nucleares analizaron el proyecto de revisión de la publicación titulada *Initiating Nuclear Power Programmes: Responsibilities and Capabilities of Owners and Operators (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NG-T-3.1)*. En la publicación revisada se abordarán con mayor detalle nuevas cuestiones y estrategias relativas al establecimiento de una entidad propietaria/explotadora y el desarrollo de sus competencias.

5. La Reunión Técnica sobre Financiación para la Gestión de Desechos y la Clausura también se celebró en Viena en julio y se centró en los posibles gastos de capital y de explotación asociados a la parte final del ciclo del combustible nuclear, otros desechos derivados de la explotación y los desechos procedentes de la clausura de centrales nucleares y otras instalaciones nucleares. A la reunión asistieron 32 participantes de 23 Estados Miembros —algunos de ellos en fase de incorporación y otros con centrales nucleares en explotación— y 2 organizaciones internacionales, que examinaron metodologías para estimar el costo de esos proyectos y medios para financiarlos.

6. En 2018, el Organismo llevó a cabo seis misiones de expertos —en Ghana, Polonia y Turquía— con el fin de prestar apoyo a organizaciones clave en el desarrollo de sistemas de gestión para un programa nucleoelectrico. También celebró talleres dirigidos a Egipto, Kazajstán y Kenya acerca de la elaboración de modelos sobre los requisitos de recursos humanos y la planificación de la fuerza de trabajo para nuevos programas nucleoelectricos por medio de su instrumento de elaboración de modelos sobre Recursos Humanos para Energía Nucleoelectrica.

7. El OIEA siguió actualizando su base de datos de los perfiles nacionales de infraestructura nuclear, que se utiliza para monitorizar el estado de la infraestructura nucleoelectrica de los Estados Miembros, y su instrumento de plan de trabajo integrado, que se emplea para integrar el apoyo del Organismo a los países en fase de incorporación que desarrollan programas nucleoelectricos activamente. En 2018 el Organismo mantuvo reuniones con 12 Estados Miembros que estaban iniciando programas nucleoelectricos, con miras a elaborar o actualizar sus respectivos planes de trabajo integrado y perfiles nacionales de infraestructura nuclear.

8. El OIEA incorporó nuevos módulos, titulados “Marco jurídico” y “Participación del sector industrial”, a su curso de aprendizaje electrónico basado en el enfoque de los hitos dirigido a países en fase de incorporación. Actualmente hay disponibles en el sitio web del Organismo un total de 18 módulos sobre los hitos.

Explotación de centrales nucleares y ampliación de programas nucleoelectricos

9. Al final de 2018, más del 65 % de los reactores nucleares de potencia en funcionamiento en el mundo llevaban más de 30 años en explotación (figura 1). Aunque por regla general los reactores nucleares obtienen la licencia por un período de entre 30 y 40 años, su vida operacional se está prolongando considerablemente gracias al sometimiento a programas adecuados de gestión de la vida útil, entre los que se incluyen los exámenes de

la seguridad especiales y las evaluaciones de sus estructuras, sistemas y componentes esenciales. Con el propósito de prestar apoyo a los Estados Miembros en esta esfera, el Organismo publicó la obra *Economic Assessment of the Long Term Operation of Nuclear Power Plants: Approaches and Experience* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.25), donde se describen distintos enfoques para la evaluación tecnoeconómica de la explotación a largo plazo de una central nuclear en función de su entorno comercial específico. En *Buried and Underground Piping and Tank Ageing Management for Nuclear Power Plants* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.20), publicación que se enmarca en una serie dedicada a la evaluación y gestión del envejecimiento de los componentes principales de las centrales nucleares, se proporcionan orientaciones más específicas al respecto.

10. En septiembre se celebró la primera reunión del nuevo Grupo de Trabajo Técnico sobre la Explotación de las Centrales Nucleares del Organismo, en la que 30 altos funcionarios gubernamentales y altos cargos de la industria determinaron esferas prioritarias donde la asistencia del Organismo podría ayudar a las partes interesadas pertinentes a mejorar la sostenibilidad económica de los reactores nucleares de potencia en funcionamiento en todo el mundo. El Organismo publicó la obra titulada *Non-baseload Operation in Nuclear Power Plants: Load Following and Frequency Control Modes of Flexible Operation* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.23), donde se proporciona orientación sobre la base de los conocimientos y la experiencia operacionales actuales, a fin de ayudar a los Estados Miembros a considerar la explotación flexible de sus centrales nucleares en el futuro.

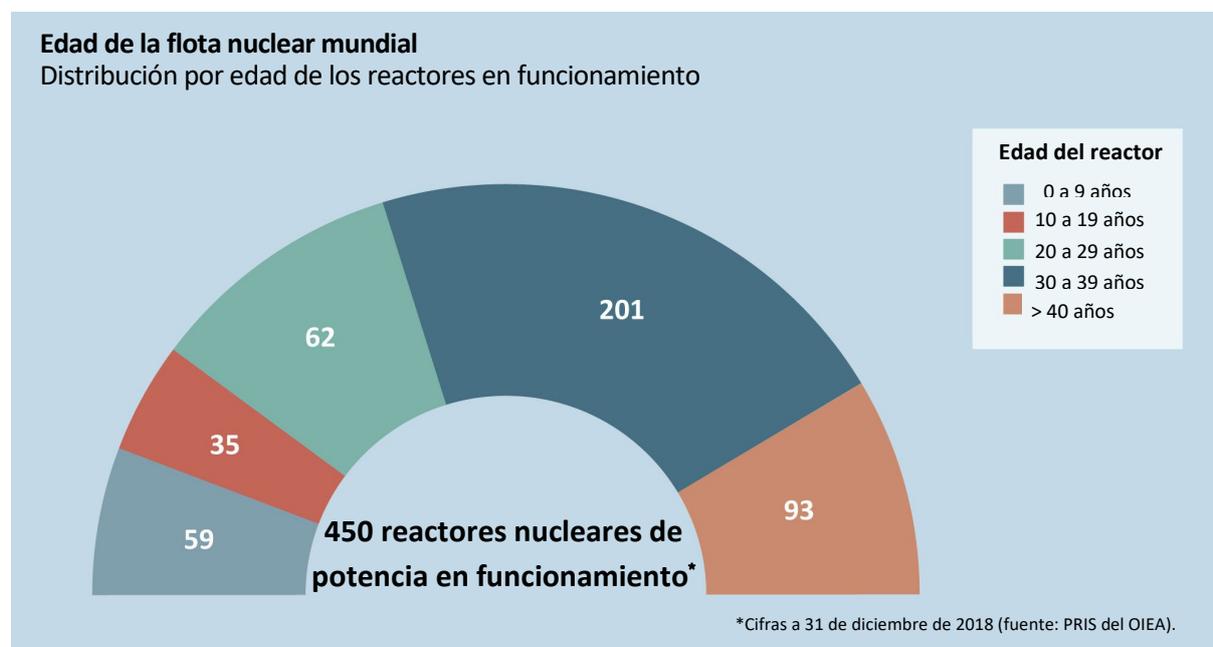


Fig. 1. Distribución por edad de los reactores nucleares de potencia en funcionamiento a 31 de diciembre de 2018.

11. El Organismo publicó el documento titulado *Maintenance Optimization Programme for Nuclear Power Plants* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.8), donde figuran métodos y técnicas de optimización del mantenimiento de probado valor que son fundamentales para el comportamiento global y la competitividad de las centrales nucleares. También publicó *Technical Support to Nuclear Power Plants and Programmes* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.28), donde se abordan aspectos pertinentes para la solicitud y obtención de un apoyo técnico eficaz y la utilización adecuada de este en la adopción de decisiones respecto de los programas y proyectos nucleoelectrónicos y las centrales nucleares. En otra nueva publicación del Organismo, titulada *Improvement of Effectiveness of In-Service Inspection in Nuclear Power Plants* (IAEA-TECDOC-1853), se investiga la función que desempeñan las inspecciones en servicio eficaces en el mantenimiento o la mejora de la seguridad, así como la relación entre las mejoras y los costos. El OIEA también publicó *Dissimilar Metal Weld Inspection, Monitoring and Repair Approaches* (IAEA-TECDOC-1852), donde se exponen buenas prácticas, enseñanzas extraídas, orientaciones y estudios de casos prácticos destinados a las organizaciones de inspección, el personal de operaciones y los suministradores locales que prestan servicios de inspección a compañías explotadoras de centrales nucleares.

12. En el marco de la Reunión Técnica sobre la Gestión Integrada del Riesgo: Procesos y Programas basados en el Conocimiento de los Riesgos durante la Vida Útil de las Centrales Nucleares, celebrada en Beijing en julio, y la Reunión Técnica sobre Consideraciones Económicas de la Gestión de Activos para la Explotación y el Mantenimiento de Centrales Nucleares, celebrada en Viena en octubre, 37 participantes de 14 Estados Miembros examinaron la manera de ampliar el alcance de las evaluaciones del riesgo tradicionales para optimizar el comportamiento de las centrales. El Organismo también celebró reuniones técnicas sobre la optimización del comportamiento térmico, el diseño de la recarga del núcleo y la gestión del núcleo, así como sobre el proceso de modificación del diseño de las centrales nucleares en explotación.

13. La instrumentación y control de las centrales nucleares se mantiene como un ámbito objeto de rápidos avances tecnológicos, estrechamente vinculados con la modernización de las instalaciones gracias a la digitalización, y, al mismo tiempo, sigue siendo especialmente sensible a la obsolescencia y los desafíos en la cadena de suministro. En junio, el Organismo organizó en Toronto (Canadá) la Reunión Técnica sobre Justificación del Equipo de Instrumentación y Control Industrial Comercial para Aplicaciones de Centrales, en la que 74 participantes de 17 Estados Miembros intercambiaron prácticas y estrategias óptimas conexas para comprender mejor esta cuestión. En septiembre el Organismo celebró en Madrid la Reunión Técnica sobre Aspectos de Instrumentación y Control de la Ingeniería de Factores Humanos: Diseño y Análisis, a la que asistieron 56 participantes de 23 Estados Miembros. Esta reunión sirvió de foro para intercambiar información sobre las prácticas y estrategias óptimas utilizadas al aplicar los principios de la ingeniería de factores humanos en el diseño de interfaces persona-sistema, como las alarmas, los monitores de información y los controles de las centrales. En 2018, el Organismo publicó dos obras relativas a esta cuestión: *Approaches for Overall Instrumentation and Control Architectures of Nuclear Power Plants (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-2.11)* y *Dependability Assessment of Software for Safety Instrumentation and Control Systems at Nuclear Power Plants (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.27)*.

14. El Organismo publicó el documento *Commissioning Guidelines for Nuclear Power Plants (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-2.10)* con el fin de ayudar a los Estados Miembros a comprender y llevar adelante el proceso de puesta en servicio de una nueva central nuclear, así como las renovaciones o mejoras de las centrales nucleares en explotación. En esta publicación se describen el proceso de puesta en servicio específico de las centrales nucleares, los requisitos pertinentes relativos al sistema de gestión, modelos organizativos típicos y cuestiones fundamentales en materia de recursos humanos. En agosto, el Organismo celebró en Shanghái (China) la Reunión Técnica sobre Desafíos y Oportunidades en la Gestión de la Construcción de Centrales Nucleares Avanzadas, en la que 47 participantes de 19 Estados Miembros examinaron los desafíos y oportunidades en cuanto a la construcción de centrales nucleares avanzadas, los cambios en la estructura de la industria y los mercados, y las estrategias y soluciones para evitar sobrecostos y retrasos en los plazos.

15. En 2018, el Organismo publicó la vigésima edición de *Country Nuclear Power Profiles*, un recurso de gran importancia y de acceso público en el que se abordan la situación y el desarrollo de programas nucleoelectrónicos en todo el mundo. En la edición de 2018, disponible también para dispositivos móviles, figuran descripciones de actividades y resúmenes relativos a 37 países que están desarrollando programas nucleoelectrónicos o que ya disponen de esos programas.

Apoyo para el desarrollo de los recursos humanos, la gestión y la participación de los interesados

16. La Tercera Conferencia Internacional sobre el Desarrollo de Recursos Humanos para los Programas Nucleoelectrónicos: Abordar los Desafíos para Asegurar la Capacidad de la Fuerza de Trabajo Nuclear en el Futuro, del OIEA, tuvo lugar en mayo en Gyeongju (República de Corea). La Conferencia, en la que estuvieron representados 62 Estados Miembros y 6 organizaciones internacionales, atrajo a más de 500 expertos en las esferas de la creación de capacidad, el desarrollo de recursos humanos, la planificación de la fuerza de trabajo, la enseñanza y capacitación, la gestión del conocimiento y las redes de conocimiento respecto de los programas nucleoelectrónicos. En el marco de la Conferencia se celebró un concurso internacional de estudiantes que brindó a jóvenes estudiantes procedentes de cinco Estados Miembros la oportunidad de mostrar métodos innovadores para sensibilizar a las comunidades locales acerca de los beneficios de la ciencia y tecnología nucleares.

17. La Conferencia Internacional sobre Calidad, Liderazgo y Gestión en la Industria Nuclear–15º Taller FORATOM-OIEA sobre Sistemas de Gestión tuvieron lugar en Ottawa en julio. En la Conferencia, que reunió a más de 350 profesionales de la industria nuclear, se ofrecieron sesiones especializadas para propietarios/explotadores, reguladores y suministradores y se trataron diversas cuestiones, como la gestión de proyectos y de la calidad, el liderazgo, y la cultura organizativa y de la seguridad.

18. La Reunión Técnica sobre Actividades de Garantía y Control de la Calidad como Parte del Sistema de Gestión de una Central Nuclear: Enseñanzas Extraídas y Buenas Prácticas, celebrada en Viena en noviembre, sirvió de foro para examinar los desafíos que plantea la aplicación de los requisitos relativos a las actividades de gestión, garantía y control de la calidad en instalaciones nucleares, incluida la supervisión de la cadena de suministro. En ella, 60 especialistas de 26 Estados Miembros intercambiaron experiencias en la materia y analizaron soluciones prácticas para superar esos desafíos a lo largo del ciclo de vida de una instalación.

19. Los países siguieron otorgando importancia a la participación de los interesados en todas las etapas del desarrollo y la explotación de la energía nucleoelectrónica. En 2018, el Organismo llevó a cabo varias misiones de expertos relacionadas con esta cuestión que se ajustaron a las necesidades concretas de los distintos Estados Miembros. En septiembre, el OIEA impartió en Viena un nuevo curso interregional de capacitación sobre los principios de la participación de los interesados, que reunió a 19 participantes de 17 Estados Miembros y, en lo sucesivo, será de carácter anual. El Organismo también celebró en septiembre la Reunión Técnica sobre Participación de las Partes Interesadas durante el Ciclo de Vida de una Central Nuclear, en la que 42 participantes de 26 Estados Miembros y 1 organización internacional examinaron desafíos comunes, así como las tendencias y las nuevas corrientes de pensamiento en cuanto a la participación de los interesados y la comunicación pública.

Desarrollo de la tecnología nuclear

Reactores avanzados refrigerados por agua

20. Los participantes en el proyecto coordinado de investigación (PCI) titulado “Metodología para evaluar las tasas de roturas de tuberías en reactores avanzados refrigerados por agua”, procedentes de diez organizaciones de ocho Estados Miembros, elaboraron un plan de investigación sobre reactores avanzados refrigerados por agua y resumieron las metodologías existentes para analizar la fiabilidad de las tuberías en la flota actual. El PCI titulado “Punto de referencia del análisis probabilista de seguridad (APS) para emplazamientos con varias unidades y reactores” reúne a profesionales de los APS de 20 Estados Miembros donde se ubican emplazamientos con reactores refrigerados por agua de varias unidades con el propósito de seguir desarrollando y probando sus metodologías para llegar a aplicar los análisis y resultados de APS de una sola unidad existentes a un emplazamiento realista con varias unidades, tomando en consideración situaciones hipotéticas que podrían causar daños directos o indirectos en múltiples núcleos y piscinas de combustible gastado. En la primera reunión para coordinar las investigaciones del proyecto, celebrada en junio, se elaboraron un plan de tareas global para el PCI y el plan de trabajo relativo al primer año de aplicación del proyecto.

21. En la Reunión Técnica sobre la Gestión del Hidrógeno en Accidentes Severos, celebrada en Viena en septiembre, 29 participantes de 21 Estados Miembros y 1 organización internacional abordaron tanto el comportamiento del hidrógeno en accidentes severos como la validación y verificación de códigos y determinaron necesidades adicionales de investigación y desarrollo. En octubre, el Organismo celebró una reunión de carácter novedoso; la Reunión Técnica sobre Sistemas Híbridos de Energía Nuclear-Renovable para la Producción y Cogeneración de Energía Descarbonizada, en la que 24 expertos de 15 Estados Miembros intercambiaron conocimientos sobre estos diseños de tecnología y las innovaciones conexas.

22. En el Taller de Capacitación sobre la Elaboración de Directrices para la Gestión de Accidentes Severos mediante el Conjunto de Instrumentos del OIEA, impartido en Viena del 29 de octubre al 1 de noviembre, 27 participantes de 20 Estados Miembros intercambiaron conocimientos sobre la elaboración de directrices relativas a las medidas mitigadoras que deben adoptarse en caso de accidente severo en una central nuclear. Se trató del cuarto taller de capacitación de este tipo impartido por el Organismo.

23. El OIEA también impartió tres cursos nacionales de capacitación en la Arabia Saudita, Jordania y Sri Lanka, así como tres cursos interregionales de capacitación sobre evaluación de la tecnología de reactores para prestar apoyo a los Estados Miembros que estaban considerando la posibilidad de iniciar nuevos programas nucleoelectrónicos o los estaban iniciando. Se puso a disposición de los Estados Miembros un conjunto de instrumentos basados en Excel a fin de capacitarlos en la utilización de la metodología del Organismo para evaluar la tecnología de reactores.

24. En octubre se celebró en Trieste (Italia) el Primer Curso Conjunto OIEA/ICTP sobre las Novedades Científicas relativas a la Fenomenología de los Accidentes Severos en Reactores Refrigerados por Agua, en el que se reunieron 25 jóvenes profesionales e ingenieros de 16 Estados Miembros y se trataron una serie de temas pertinentes para la progresión de los accidentes severos en los reactores refrigerados por agua; asimismo, se presentó una visión general de las cuestiones científicas conexas y de las tecnologías diseñadas para hacer frente a esos accidentes.

25. En 2018, el Organismo organizó dos cursos interregionales de capacitación sobre accidentes severos en reactores refrigerados por agua y, mediante sus simuladores de principios básicos, impartió tres cursos de capacitación sobre física y tecnología de los reactores avanzados refrigerados por agua. A fin de complementar estos esfuerzos, el Organismo publicó el documento titulado *Developing a Systematic Education and Training Approach Using Personal Computer Based Simulators for Nuclear Power Programmes* (IAEA-TECDOC-1836), que proporciona una visión general de la situación actual de los simuladores de principios básicos basados en computadoras personales y de su aplicación en la esfera de la enseñanza y capacitación.

Reactores pequeños y medianos o modulares (SMR)

26. En respuesta al interés de los Estados Miembros por los SMR, el Organismo publicó el documento titulado *Deployment Indicators for Small Modular Reactors* (IAEA-TECDOC-1854), donde se presenta una metodología que los Estados Miembros pueden emplear para evaluar indicadores relativos al posible despliegue de los SMR en una cartera energética nacional. Asimismo, publicó la edición de 2018 de *Advances in Small Modular Reactor Technology Developments* como suplemento de su base de datos del Sistema de Información sobre Reactores Avanzados. Esta nueva edición contiene descripciones del diseño de 56 SMR proporcionadas por 14 Estados Miembros.

27. La primera reunión del nuevo Grupo de Trabajo Técnico sobre Reactores Pequeños y Medianos o Modulares tuvo lugar en Viena en abril. En ella participaron 25 representantes de 14 Estados Miembros y 2 organizaciones internacionales, que determinaron temas de interés común con miras a futuras colaboraciones, entre otros, la elaboración de requisitos y criterios genéricos de los usuarios; la investigación, el desarrollo de tecnología y el establecimiento de códigos y normas; y la ingeniería, las pruebas, la fabricación, la cadena de suministro y la construcción de los diseños.

Reactores rápidos

28. El Organismo presentó dos publicaciones sobre cuestiones relativas a los reactores rápidos en 2018. En las actas de la Conferencia Internacional sobre Reactores Rápidos y Ciclos del Combustible Conexos: Sistemas Nucleares de la Próxima Generación para el Desarrollo Sostenible (FR17), celebrada en 2017 en Ekaterimburgo (Federación de Rusia), se resumen las distintas las sesiones técnicas y plenarias y el acto para la generación joven, así como los discursos pronunciados durante la conferencia. En la publicación titulada *Experimental Facilities in Support of Liquid Metal Cooled Fast Neutron Systems* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-1.15), suplemento del Catálogo de Instalaciones de Apoyo a Sistemas de Neutrones Rápidos Refrigerados por Metal Líquido que el Organismo publica en línea, figura información detallada sobre las instalaciones experimentales que actualmente se encuentran en la fase de diseño, en construcción o en explotación.

29. A la edición de 2018 del Taller Conjunto CIFT-OIEA sobre Física y Tecnología de Sistemas de Energía Nuclear Innovadores (figura 2) asistieron 36 científicos, investigadores, ingenieros y estudiantes jóvenes de 20 Estados Miembros. El Taller, que tuvo lugar en agosto en Trieste (Italia), brindó la oportunidad de examinar conceptos novedosos de diseño de reactores y opciones relativas al ciclo del combustible nuclear, comprendidas las características tecnológicas y de diseño de distintos tipos de reactores innovadores



Fig. 2. Los participantes en el Taller Conjunto CIFT-OIEA sobre Física y Tecnología de Sistemas de Energía Nuclear Innovadores analizan diversos conceptos de diseño y opciones relativas al ciclo del combustible nuclear.

30. En 2018, el Organismo puso en marcha dos PCI con el propósito de mejorar las capacidades analíticas de los Estados Miembros en relación con la simulación numérica de reactores rápidos refrigerados por sodio. El PCI titulado “Valores de referencia neutrónicos de los ensayos de puesta en marcha del Reactor Experimental Rápido de China” se centrará en la validación de los códigos de simulación neutrónica de reactores, habida cuenta de los datos experimentales obtenidos recientemente en mediciones durante la puesta en marcha física del Reactor Experimental Rápido de China (CEFR). En el PCI titulado “Análisis de los valores de referencia del ensayo de pérdida de flujo sin parada de emergencia en la Instalación de Ensayo de Flujo Rápido” se utilizarán instrumentos de simulación basados en tecnología punta para modelizar fenómenos multifísicos. En el marco de este PCI, 25 participantes de 13 países validarán los instrumentos sobre la base de las observaciones formuladas en los ensayos realizados en la Instalación de Ensayo de Flujo Rápido (FFTF) de los Estados Unidos de América, que tenían por objeto demostrar la capacidad del reactor de soportar accidentes severos por pérdida de flujo sin intervención del sistema de protección.

Reactores de alta temperatura

31. En el marco de su iniciativa para conservar los conocimientos de los Estados Miembros sobre reactores de alta temperatura, el Organismo organizó la Reunión Técnica sobre la Conservación de los Conocimientos relacionados con la Tecnología y las Instalaciones Experimentales de Reactores Refrigerados por Gas, que tuvo lugar en Viena en diciembre. Los 17 participantes de 11 Estados Miembros que asistieron a la reunión señalaron los conocimientos sobre reactores refrigerados por gas y reactores de alta temperatura refrigerados por gas que debían conservarse, por ejemplo, informes, registros, códigos de programas informáticos e información sobre instalaciones experimentales.

32. El Organismo publicó un artículo revisado por homólogos sobre la utilización del calor procedente de reactores nucleares de alta temperatura para que el procesamiento de minerales fuera neutro desde el punto de vista energético, llevando a cabo simultáneamente la extracción de uranio no convencional y el procesamiento del mineral primario. El artículo, publicado en enero en la revista *Sustainability*, fue obra de expertos de los 16 Estados Miembros que participaban en el PCI, aún en curso, titulado “Aplicaciones del reactor de alta temperatura refrigerado por gas con combustible de uranio-torio para lograr un proceso de extracción y elaboración del producto mineral integral, sostenible y neutro desde el punto de vista energético”.

33. Para responder al interés cada vez mayor de los Estados Miembros en la tecnología de los reactores de sales fundidas, el Organismo organizó la Reunión Técnica sobre la Situación de la Base de Conocimientos del OIEA sobre el Grafito Nuclear. En la reunión, que tuvo lugar en diciembre en Viena, 11 diseñadores de reactores de sales fundidas y fabricantes de grafito de 8 Estados Miembros examinaron y actualizaron los datos contenidos en la Base de Conocimientos del OIEA sobre el Grafito Nuclear y reconocieron a los nuevos usuarios de la base de datos y las necesidades adicionales de los Estados Miembros.

Aplicaciones no eléctricas de la energía nucleoelectrónica

34. En la esfera de las aplicaciones no eléctricas de la energía nucleoelectrónica, el Organismo publicó el documento titulado *Examining the Technoeconomics of Nuclear Hydrogen Production and Benchmark Analysis of the IAEA HEEP Software* (IAEA-TECDOC-1859), donde se documentan los resultados de un PCI concluido en 2016. El OIEA también puso en marcha un nuevo PCI titulado “Evaluación de los aspectos técnicos y económicos de la producción nuclear de hidrógeno para su despliegue a corto plazo”, en el que participaron nueve Estados Miembros.

35. En abril se celebró en Viena la Reunión Técnica sobre el Despliegue de Aplicaciones No Eléctricas de la Energía Nuclear para la Mitigación del Cambio Climático, que congregó a 18 participantes de 16 Estados Miembros y se centró en la función futura de la energía nuclear en las aplicaciones no eléctricas y, en especial, en los sectores de la calefacción y el transporte. En la Reunión Técnica para Evaluar las Posibilidades de Incorporar Aplicaciones No Eléctricas a los Reactores Nucleares de Alta Temperatura, celebrada en noviembre en Viena, 12 participantes de 11 Estados Miembros examinaron el papel que tendría la producción nuclear de hidrógeno en la futura economía de hidrógeno. En junio, el Organismo organizó la Reunión Técnica sobre Gestión Eficiente de la Energía y del Agua en las Centrales Nucleares: Estrategias, Políticas y Enfoques Innovadores, en la que 14 participantes de 10 Estados Miembros y una organización internacional examinaron la aplicación de la cogeneración —generación de electricidad y producción de calor industrial— para aplicaciones no eléctricas.

36. El Organismo publicó en 2018 una versión actualizada del *software* de su Programa para la Gestión del Agua (WAMP), que se utiliza para estimar la necesidad de agua de las centrales nucleares.

Mejora de la sostenibilidad de la energía nuclear a escala mundial mediante la innovación

37. En julio se celebró en Viena el 15º Foro de Diálogo del INPRO (Proyecto Internacional sobre Ciclos del Combustible y Reactores Nucleares Innovadores) sobre Cadenas de Suministro Sostenible para Sistemas Nucleoelectrónicos Avanzados, en el que 45 participantes de 28 Estados Miembros y 3 organizaciones internacionales pusieron en común información, perspectivas y conocimientos sobre cuestiones importantes para las cadenas de suministro nacionales, regionales y mundiales. En diciembre se celebró en Viena el 16º Foro de Diálogo del INPRO sobre Oportunidades y Cuestiones en relación con las Aplicaciones No Eléctricas de la Energía Nuclear, que reunió a 46 participantes de 32 Estados Miembros y 2 organizaciones internacionales y se centró en la tecnología y en los aspectos institucionales del despliegue de aplicaciones no eléctricas de la energía nuclear, como los relativos al mercado, los recursos, los efectos de la reglamentación y los problemas relacionados con la aceptación pública.

38. El Organismo publicó la obra titulada *Enhancing Benefits of Nuclear Energy Technology Innovation through Cooperation among Countries: Final Report of the INPRO Collaborative Project SYNERGIES* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NF-T-4.9). En esa publicación figuran 28 estudios de casos elaborados por los Estados Miembros a fin de determinar y evaluar patrones de cooperación mutuamente beneficiosos en el ciclo del combustible nuclear, así como las fuerzas que propician u obstaculizan esa cooperación.

39. El Organismo también publicó el documento titulado *Experience in Modelling Nuclear Energy Systems with MESSAGE: Country Case Studies* (IAEA-TECDOC-1837), en el que, a partir de distintos estudios de casos realizados por los Estados Miembros participantes, se documentan las experiencias adquiridas en la modelización de sistemas de energía nuclear a escala nacional y mundial mediante el código del Modelo de Opciones Estratégicas de Suministro de Energía y Repercusiones Ambientales Generales (MESSAGE) del Organismo. En la retroinformación obtenida en los estudios de casos se demostraron las capacidades analíticas del MESSAGE y se determinaron posibles mejoras en cuanto al código del MESSAGE y la modelización de sistemas de energía nuclear.

Ciclo del combustible nuclear y gestión de desechos

Objetivo

Promover la implementación de un ciclo del combustible seguro y sostenible y la gestión del ciclo de vida en los programas de energía nuclear y entre los usuarios de aplicaciones nucleares, así como la planificación de contingencias en la situación posterior a un accidente, y contribuir a la concienciación al respecto. Prestar apoyo a los Estados Miembros en el fortalecimiento de sus propias capacidades y recursos humanos capacitados, o en el acceso a los mejores conocimientos, tecnologías y servicios que haya disponibles.

Recursos y procesamiento de uranio

1. El Organismo publicó el documento técnico *Geological Classification of Uranium Deposits and Description of Selected Examples* (IAEA-TECDOC-1842), en el que se ofrece un nuevo sistema de clasificación con definiciones mejoradas de los yacimientos de uranio, y que abarca los últimos avances en los conocimientos sobre la geología del uranio y la génesis de los yacimientos. También publicó el documento técnico *World Distribution of Uranium Deposits (UDEPO) 2016 Edition* (IAEA-TECDOC-1843), en el que se presenta información sobre los yacimientos mundiales de uranio, incluido, por primera vez, un análisis preliminar estadístico y tabular de los datos. La información de estos documentos se publicó en forma de mapa digital integrado e interactivo en línea, con el título *World Distribution of Uranium Deposits, Second Edition*. El mapa (figura 1) ofrece información por tipo de depósito y presenta funciones mejoradas, como capas y la posibilidad de realizar consultas.



Fig. 1. Mapa de la segunda edición de la Base de Datos de la Distribución Mundial de Yacimientos de Uranio (UDEPO).

2. En mayo, el Organismo organizó en Hurgada (Egipto) un Curso Regional de Capacitación sobre el Logro y el Mantenimiento de un Buen Comportamiento Operacional y Ambiental de los Proyectos relacionados con el Uranio en la Región de África. En el curso, 31 participantes de 13 Estados Miembros, entre ellos científicos, ingenieros, técnicos y reguladores que se encontraban en los inicios o a mediados de su carrera, así como profesionales superiores, llegaron a la conclusión de que es importante tener en cuenta las cuestiones ambientales, la protección radiológica, la seguridad social y la seguridad industrial en todas las etapas de los proyectos relacionados con el uranio (figura 2).

3. En junio, el Organismo publicó el documento técnico *Uranium Resources as Co- and By-products of Polymetallic, Base, Rare Earth and Precious Metal Ore Deposits* (IAEA-TECDOC-1849) para sensibilizar sobre la posible presencia de uranio en yacimientos minerales que no se suele considerar que contengan uranio y, de ese modo, poner de relieve posibles fuentes adicionales de uranio.



Fig. 2. Participantes del curso en una mina para ensayos del yacimiento de uranio de Gattar (Egipto).

4. El Taller Interregional del Organismo sobre el Estudio de Caso de un Proyecto de Lixiviación *In Situ*: de la Prospección hasta el Cierre, celebrado en Beijing en agosto, permitió que 55 participantes de 9 Estados Miembros intercambiaran conocimientos técnicos sobre la lixiviación *in situ* del uranio, con especial hincapié en la experiencia de China. En octubre, el Organismo organizó en Adelaida (Australia) un Taller Interregional sobre los Aspectos de las Prácticas de Seguridad Eficaces y la Implantación de un Programa de Seguridad Convencional en las Minas y las Fábricas de Uranio. En el taller, 17 participantes de 15 Estados Miembros intercambiaron información sobre las buenas prácticas de los programas de seguridad industrial en las minas, complemento esencial de la protección radiológica en las minas y las fábricas de uranio.

5. El Organismo publicó en noviembre el documento técnico *Unconformity-related Uranium Deposits* (IAEA-TECDOC-1857), en el que se describen las tecnologías existentes e incipientes para integrar eficazmente los datos geológicos, geofísicos y geoquímicos con el fin de reconocer la “huella” de un yacimiento. Se prevé que un conocimiento más profundo de las características de esos yacimientos contribuya a afinar las estrategias de exploración y evaluación.

6. En diciembre se editó la 27ª edición de la publicación conjunta OIEA-Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE titulada *Uranium 2018: Resources, Production and Demand*, también conocida como el “Libro Rojo”. Esta publicación ofrece el examen más reciente de los fundamentos del mercado mundial del uranio y presenta un perfil estadístico de la industria mundial del uranio, que incluye datos de 41 países productores y consumidores de uranio. Una de las principales conclusiones de la publicación es que la oferta mundial de uranio es más que suficiente para satisfacer la demanda prevista para el futuro previsible, siempre que se garantice la inversión para que los recursos conocidos puedan entrar en producción de manera oportuna. También en diciembre,

el Organismo publicó el documento técnico *Quantitative and Spatial Evaluations of Undiscovered Uranium Resources* (IAEA-TECDOC-1861), en el que se proporciona una visión general de los aspectos del ciclo de producción de uranio, incluida una evaluación de la situación de la oferta y la demanda mundial de uranio.

Combustible de reactores nucleares de potencia

7. Cuarenta expertos de 12 Estados Miembros asistieron a la Reunión Técnica sobre el Enriquecimiento de Combustible para Reactores de Agua Ligera por encima del Límite del 5 %: Perspectivas y Desafíos, que se celebró en Moscú en agosto. Los participantes intercambiaron puntos de vista sobre las perspectivas nacionales, el progreso y los resultados de la I+D y las cuestiones relacionadas con la concesión de licencias para el uso del enriquecimiento de combustible por encima del límite del 5 % en los reactores de agua ligera.

8. El Organismo publicó el documento *Accelerator Simulation and Theoretical Modelling of Radiation Effects in Structural Materials* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NF-T-2.2), en el que se resumen los resultados y las conclusiones del proyecto coordinado de investigación (PCI) titulado “Simulación mediante aceleradores y elaboración de modelos teóricos sobre efectos de la radiación (SMoRE)”. El proyecto, de cuatro años de duración, prestó apoyo a los Estados Miembros en el desarrollo de materiales estructurales avanzados radiorresistentes para su utilización en sistemas de energía nuclear innovadores.

9. En la Reunión Técnica sobre Instalaciones del Ciclo del Combustible Nuclear: Cuestiones relativas al Sistema de Información y al Envejecimiento, celebrada en Viena en octubre, diez expertos de diez Estados Miembros presentaron y analizaron varios informes de los países sobre las instalaciones del ciclo del combustible nuclear y sus tendencias y previsiones generales.

Gestión del combustible gastado de reactores nucleares de potencia

10. Nueve expertos de ocho Estados Miembros y una organización internacional asistieron a la Reunión Técnica sobre la Gestión del Combustible Gastado en Reactores que Están en Régimen de Parada o que Entrarán en Régimen de Parada Antes de Tiempo. En la reunión, los explotadores analizaron diferentes planes para gestionar el combustible gastado en las centrales nucleares en régimen de parada y las cuestiones asociadas a la gestión del combustible gastado a largo plazo. La información obtenida en la reunión se publicará en un único documento técnico del OIEA, y se utilizará para actualizar los inventarios mundiales de combustible gastado en los emplazamientos con reactores en régimen de parada.

11. En julio, 29 expertos de 19 Estados Miembros participaron en la Reunión Técnica sobre los Enfoques Integrados de la Parte Final del Ciclo del Combustible, en la que examinaron y analizaron la influencia que las decisiones adoptadas en una parte del ciclo del combustible pueden tener en su parte final. Los participantes también definieron los procesos y las prácticas óptimas para un enfoque holístico del ciclo del combustible, con especial atención a todos los posibles efectos en el (re)procesamiento, el reciclaje, el almacenamiento, el transporte y la disposición final del combustible gastado.

Gestión de desechos radiactivos

12. La demanda por los Estados Miembros de servicios de examen por homólogos y de asesoramiento del Organismo ha seguido aumentando. A petición de los Estados Miembros, el Organismo llevó a término cinco misiones del Servicio de Examen Integrado para la Gestión de Desechos Radiactivos y de Combustible Gastado, la Clausura y la Rehabilitación (ARTEMIS) en el Brasil, Bulgaria, Francia, Italia y Luxemburgo, y una misión combinada de ARTEMIS y del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) en España. Ha recibido otras siete solicitudes de los Estados Miembros para que se lleven a cabo misiones de ARTEMIS en los próximos años.

13. El Organismo organizó una reunión en Viena en noviembre, en la que 14 expertos dieron a conocer las enseñanzas de las últimas misiones ARTEMIS, las cuales se incluirán en las directrices ARTEMIS, según proceda.

14. En julio, el Organismo celebró en Viena una Reunión Técnica sobre la Situación Actual de la Gestión Previa a la Disposición Final de los Desechos Radiactivos Institucionales. Más de 30 participantes de 25 Estados Miembros analizaron las tendencias en el procesamiento y el almacenamiento de los desechos radiactivos institucionales y las esferas en las que se requiere una consideración especial y un mayor desarrollo. Esos exámenes se publicarán

en un informe técnico que también incluirá estudios concretos, con el fin de proporcionar información actualizada sobre las tecnologías y las instalaciones de procesamiento y almacenamiento de desechos radiactivos institucionales. En marzo, el Organismo organizó una Reunión Técnica sobre Metodologías y Enfoques para Hacer Frente a los Desafíos en la Gestión de Desechos Radiactivos de Actividades Pasadas para recopilar las experiencias de los Estados Miembros en la gestión de los inventarios de desechos heredados, en particular la información sobre los obstáculos para gestionar eficazmente esos inventarios, las estrategias para facilitar las actividades de rehabilitación y las medidas que se deberían adoptar ahora a fin de evitar que los flujos de desechos se conviertan en desechos heredados en el futuro. La reunión, que se celebró en Viena, congregó a 26 participantes de 14 Estados Miembros.

15. El Organismo terminó de elaborar la estructura de su conjunto de herramientas para comunicadores nucleares, que ofrece una gama de recursos para facilitar la comunicación de cuestiones relacionadas con el ámbito nuclear para el público y los medios de comunicación. También celebró la Reunión Técnica sobre el Aprendizaje a partir de las Experiencias de las Comunidades Locales acerca de la Participación de las Partes Interesadas en Programas de Gestión de los Desechos Radiactivos, con la presencia de 95 participantes de 25 Estados Miembros y 1 organización internacional. Los asistentes a la reunión intercambiaron experiencias y enseñanzas extraídas sobre temas relacionados con la participación de los interesados locales en la gestión de los desechos radiactivos y realizaron aportaciones a una nueva publicación dedicada a este tema.

16. En 2018, el Organismo puso en marcha dos nuevos PCI en la esfera de la gestión de desechos radiactivos: el PCI titulado “Gestión de desechos que contienen emisores alfa de período largo: caracterización, procesamiento y almacenamiento” tiene por objeto aumentar los conocimientos sobre el inventario, la diversidad y los métodos de gestión de desechos que contienen emisores alfa de período largo. El PCI titulado “Desarrollo de un marco que permita la implantación eficaz de un sistema de disposición final en pozos barrenados” se centra en la elaboración de un conjunto normalizado de especificaciones técnicas, procedimientos, orientaciones y material de capacitación para abordar todos los aspectos de un programa de disposición final y facilitar la aplicación de esa solución por los Estados Miembros.

17. En 2018, el Organismo acabó de preparar su curso en línea sobre fuentes radiactivas selladas en desuso y lo publicó en la Plataforma de Aprendizaje para la Enseñanza y Capacitación en Red (CLP4NET). Para promover el uso de los módulos de aprendizaje electrónico, el Organismo facilitó varios módulos sin necesidad de conexión, y elaboró y tradujo a otros idiomas distintos cursos de capacitación basados en módulos de aprendizaje electrónico.

18. El Organismo, en cooperación con la Comisión Europea y la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE, celebró en julio en Luxemburgo la Reunión Anual del Proyecto sobre la Situación y las Tendencias en materia de Combustible Gastado y Desechos Radiactivos. En la reunión, 30 participantes de 14 Estados Miembros examinaron el segundo informe del proyecto, que ofrece un panorama actualizado de las cuestiones que surgen a escala mundial en relación con el combustible gastado y los desechos radiactivos y las disposiciones para su gestión a largo plazo. En enero se publicó el primer informe del proyecto, titulado *Status and Trends in Spent Fuel and Radioactive Waste Management (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NW-T-1.14)*.

19. El Organismo también publicó el documento *Options for Management of Spent Fuel and Radioactive Waste for Countries Developing New Nuclear Power Programmes (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NW-T-1.24 (Rev. 1))*, versión actualizada de las directrices que se publicaron por primera vez en 2013. La publicación revisada ofrece un resumen de las principales cuestiones relacionadas con el establecimiento de un sistema sólido de gestión de los desechos radiactivos y del combustible nuclear gastado.

Gestión de las fuentes radiactivas selladas en desuso

20. A petición de los Estados Miembros, el Organismo llevó a término un proyecto para retirar 27 fuentes radiactivas selladas en desuso de las categorías 1 y 2 del Estado Plurinacional de Bolivia, el Ecuador, el Paraguay, el Perú y el Uruguay. El proyecto, de cinco meses de duración, concluyó en marzo con el transporte de las fuentes a Alemania y los Estados Unidos de América para su reciclaje. Otras tres fuentes radiactivas selladas en desuso de las categorías 1 y 2 se retiraron del Líbano y se devolvieron al Canadá. El Organismo también apoyó la capacitación de unos 80 expertos de más de 45 Estados Miembros en materia de acondicionamiento y gestión tecnológica y físicamente segura de fuentes radiactivas selladas en desuso de las categorías 3 a 5. Se llevaron a cabo misiones de acondicionamiento de fuentes radiactivas selladas en desuso en Chile, Ghana, Indonesia, Jordania, Malasia, Malta, Sri Lanka y Viet Nam.

21. Cerca de 80 delegados de los Estados Miembros asistieron al acto paralelo titulado “Soluciones Innovadoras para la Gestión Eficaz de las Fuentes Radiactivas Selladas en Desuso” que se celebró en Viena en septiembre, durante la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General. En el acto se destacaron diferentes tecnologías para gestionar las fuentes radiactivas selladas en desuso y la forma de utilizarlas en diferentes entornos y condiciones nacionales. También se hizo una demostración práctica de la manipulación segura de las fuentes radiactivas selladas en desuso (figura 3).

Clausura y rehabilitación ambiental

Clausura

22. En la segunda fase del proyecto en colaboración internacional del Organismo sobre Análisis y Recopilación de Datos para Calcular los Costos de la Clausura de Reactores de Investigación (DACCORD) se consiguieron progresos significativos, entre ellos el establecimiento de metodologías y el desarrollo de programas informáticos conexos para analizar las incertidumbres en las estimaciones de los costos. En una reunión técnica del Organismo celebrada en Viena en octubre, 29 participantes de 26 Estados Miembros contribuyeron a la elaboración del informe final del proyecto, incluida la determinación de los casos de cálculo detallado de los costos de clausura que se debían estudiar, las consecuencias económicas de las diferentes estrategias para caracterizar las instalaciones y los enfoques para hacer frente a la incertidumbre y al riesgo en las estimaciones de los costos de clausura.

23. El apoyo *in situ* del Organismo a la clausura del reactor de investigación FOTON en Taskent dio lugar a que el emplazamiento fuera liberado del control reglamentario en septiembre, a lo que siguió la demolición convencional de los edificios y las estructuras del emplazamiento.



Fig. 3. Varios expertos del Organismo hacen una demostración de la manipulación segura de las fuentes radiactivas selladas en desuso (con objetos simulados) en la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General.

24. En noviembre, el Organismo llevó a cabo el cuarto examen internacional por homólogos sobre la Hoja de ruta a medio y largo plazo para la clausura de las Unidades 1 a 4 de la central nuclear de Fukushima Daiichi de la TEPCO y presentó un informe resumido preliminar sobre los avances conseguidos. En el informe se reconoce el importante progreso del Japón hacia una situación estable desde el accidente de marzo de 2011, lo que permitirá al Japón concentrar más recursos en la planificación detallada y la ejecución de las actividades de clausura en todo el emplazamiento.

25. El Organismo publicó el documento *Lessons Learned from the Deferred Dismantling of Nuclear Facilities* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NW-T-2.11), en el que se ofrece un examen combinado de la experiencia y la orientación práctica sobre la planificación, la gestión y la aplicación del confinamiento seguro de las instalaciones nucleares en régimen de parada. También puso en marcha una iniciativa para elaborar un informe en el que se expongan las necesidades de capacitación y de recursos humanos para la clausura de instalaciones nucleares.

26. La Red Internacional de Clausura (IDN) del Organismo siguió promoviendo la colaboración y el intercambio de información, entre otras cosas mediante la creación de una wiki sobre las tecnologías de clausura que incluya estudios de proyectos concretos de clausura que se encuentran en curso. En 2018 se subieron más de 100 estudios de proyectos concretos de clausura a la wiki de la IDN, de manera que actualmente hay 280 estudios registrados. Junto con las descripciones de unos 130 procesos tecnológicos utilizados en la clausura, esa información se comparte con expertos en clausura de todo el mundo en cuanto miembros de la IDN.

Rehabilitación ambiental

27. El Organismo organizó la Novena Reunión Plenaria de la Red de Gestión y Rehabilitación del Medio Ambiente (ENVIRONET) en Viena, del 30 de octubre al 1 de noviembre. Los 50 participantes de la reunión, procedentes de 24 Estados Miembros, examinaron la situación de los diferentes proyectos realizados bajo los auspicios de ENVIRONET, debatieron posibles mejoras y propusieron actividades futuras. Mediante el intercambio de los resultados de varios proyectos por conducto de ENVIRONET, el Organismo ayudó a los Estados Miembros a elaborar sus estrategias de programas de rehabilitación, por ejemplo, para la rehabilitación de antiguos emplazamientos de extracción de uranio en Bulgaria.

28. En abril, el Organismo organizó un Curso de Capacitación Práctica sobre Planificación y Ejecución de la Clausura de Instalaciones Nucleares y la Rehabilitación de Emplazamientos con Contaminación Radiactiva, celebrado en el Laboratorio Nacional de Argonne (Estados Unidos de América), al que asistieron 20 expertos de 17 Estados Miembros. En el curso se presentaron distintos aspectos de la clausura y la rehabilitación que pueden obstaculizar o retrasar la ejecución del proyecto, así como posibles mecanismos que pueden ayudar a solventarlos. El curso servirá como base para crear un curso del Organismo sobre rehabilitación ambiental.

29. El Organismo apoyó el primer taller de la Asociación Europea de NORM y organizó una Reunión Técnica sobre Material Radiactivo Natural, eventos que se celebraron simultáneamente en Katowice (Polonia) en noviembre. Entre los objetivos de esos eventos estaban la elaboración de directrices para proyectos relativos al inventario nacional de desechos de materiales radiactivos naturales (NORM), la formulación de la política y estrategia en relación con los NORM y la estimación de los costos de los enfoques de gestión de desechos de NORM.

Creación de capacidad y conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible

Objetivos

Prestar apoyo a los Estados Miembros en el fortalecimiento de sus capacidades para elaborar estrategias, planes y programas energéticos robustos, y para ampliar la comprensión de la contribución de la tecnología nuclear al logro de los ODS. Prestar apoyo a los Estados Miembros en el fortalecimiento de sus capacidades para establecer, gestionar y utilizar su base de conocimientos nucleares difundiendo metodologías, orientaciones e instrumentos de gestión del conocimiento. Adquirir, preservar y suministrar información en la esfera de la ciencia y la tecnología nucleares con miras a facilitar el intercambio permanente de información entre los Estados Miembros.

Modelización, bancos de datos y creación de capacidad referentes a la energía

1. En 2018, el Organismo realizó 34 actividades de creación de capacidad en las que se impartió capacitación en planificación energética a más de 300 profesionales procedentes de más de 60 Estados Miembros de África, Europa Oriental y América Latina y el Caribe. El Organismo actualizó y mejoró sus instrumentos de planificación energética —utilizados actualmente por 150 Estados Miembros y 21 organizaciones internacionales—, así como el correspondiente material de capacitación plurilingüe, comprendidos los paquetes de capacitación electrónica.
2. En la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre el Objetivo de Desarrollo Sostenible 7, celebrada en Bangkok en febrero, el Organismo realizó una presentación sobre sus actividades de planificación energética, incluidos sus instrumentos para elaborar análisis exhaustivos de la oferta y la demanda y evaluar las políticas energéticas para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En el Foro Político de Alto Nivel sobre el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, celebrado en Nueva York en julio, el Organismo colaboró en la sesión de capacitación sobre el ODS 7, relativo a la energía asequible y no contaminante, y presentó los elementos principales de su marco de creación de capacidad para la planificación energética.
3. El Organismo actualizó la publicación anual *Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050 (Colección de Datos de Referencia del OIEA N° 1)*, que incorpora las últimas novedades del mercado y de política y describe en detalle la situación actual y las proyecciones para el futuro.

Análisis energético, económico y ecológico (3E)

4. En el 24º período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP24), celebrado en Katowice (Polonia) en diciembre, el Organismo coordinó la exposición de las Naciones Unidas sobre las vías de energía de baja emisión de carbono en apoyo a los ODS y las contribuciones determinadas a nivel nacional. El Organismo también presidió el acto paralelo conjunto de las Naciones Unidas sobre el ODS 7 (figura 1), centrado en la energía asequible y no contaminante y las soluciones para las ciudades, en particular las megaciudades, en el que se examinaron las opciones de suministro, como los reactores pequeños y medianos o modulares, y los requisitos de la demanda, como el rendimiento, la electromovilidad, las zonas industriales modernizadas y el comercio electrónico. En el acto paralelo del Organismo en el Pabellón de los ODS se destacó el papel de la creación de capacidad para informar a los responsables de la toma de decisiones de la transición hacia un futuro con bajas emisiones de carbono. Para aumentar la difusión, el Organismo participó en actos paralelos organizados en el marco de las iniciativas internacionales “Energía Nuclear en favor del Clima” e “Innovación Nuclear por un Futuro con Energía Limpia”, a fin de recalcar el papel que desempeñan la ciencia y la tecnología nucleares en la lucha contra el cambio climático y su contribución al desarrollo sostenible y de presentar el apoyo del Organismo a los Estados Miembros para la planificación energética.



Fig. 1. El Organismo presidió el acto paralelo conjunto de las Naciones Unidas titulado “Energía Limpia y Asequible para una Urbanización y un Desarrollo Sostenibles” que tuvo lugar en la COP24.

5. Antes de la COP24, el Organismo elaboró el informe *Climate Change and Nuclear Power 2018* y el documento *Financing Nuclear Power in Evolving Electricity Markets*. Estas publicaciones nuevas contribuyen al apoyo que presta el Organismo a los Estados Miembros para aplicar el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático.

6. En el Noveno Foro Internacional sobre la Energía para el Desarrollo Sostenible, celebrado en Kiev en noviembre, el Organismo cooperó con la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa en la organización de la sesión sobre energía nuclear para el desarrollo sostenible. Una de las conclusiones del Foro fue que, para garantizar la disponibilidad y asequibilidad de la energía necesaria para el desarrollo sostenible deben considerarse todas las fuentes de energía —incluidas las renovables, la energía nuclear y el combustible fósil de gran eficiencia con captura y almacenamiento de carbono—, así como los modelos comerciales nuevos y las mejoras importantes en la eficiencia y productividad energética.

7. En noviembre, el Organismo congregó a 23 expertos de 14 Estados Miembros y 4 organizaciones de las Naciones Unidas y organizaciones no gubernamentales en una reunión técnica para presentar e intercambiar experiencias sobre el marco del Organismo para el clima, la tierra, la energía y el agua con miras a elaborar estrategias integradas de energía y desarrollo sostenible.

8. A lo largo de 2018 el Organismo continuó implementando varias iniciativas para abordar las necesidades de los Estados Miembros en lo que respecta a enfoques para la estimación de costos y la evaluación de los efectos económicos de proyectos de energía nucleoelectrica. En abril, el Organismo convocó la Reunión Técnica sobre Metodologías de Estimación y Análisis de Costos de la Energía Nucleoelectrica, a la que asistieron 45 expertos de 20 Estados Miembros, como parte de una serie de reuniones en el marco del proyecto base sobre costos en la esfera nuclear que arrancó en 2017. En junio, se impartió capacitación a 20 expertos de Filipinas en relación con el instrumento de modelización Modelo Ampliado de Recopilación y Obtención de Datos para la Evaluación de los Efectos de las Centrales Nucleares (EMPOWER), recientemente desarrollado, a fin de estimar los efectos económicos en sentido amplio, sectoriales y en materia de empleo de los programas nacionales de energía nucleoelectrica.

Gestión de los conocimientos nucleares

9. En 2018 se realizaron 5 Cursos de Gestión de la Energía Nuclear, en la Federación de Rusia, Italia, el Japón y Sudáfrica, que contaron con 128 participantes; uno de ellos fue el Primer Curso de Gestión de la Energía Nuclear Rusia-OIEA para Personal Directivo de Organizaciones Nucleares, cuyo objetivo era prestar apoyo a responsables de la toma de decisiones y personal directivo de nivel intermedio del sector nuclear a fin de mejorar sus competencias de gestión y técnicas esenciales para poner en marcha o ampliar programas nacionales de energía nuclear. Asimismo, se celebraron 2 Cursos de Gestión de los Conocimientos Nucleares, a los que asistieron 71 participantes de 30 Estados Miembros. Hasta la fecha, se han beneficiado del Curso de Gestión de la Energía Nuclear y el Curso de Gestión de los Conocimientos Nucleares un total de 887 y 698 participantes, respectivamente, procedentes de unos 80 Estados Miembros.

10. En 2018, la Ciberplataforma de Aprendizaje para la Enseñanza y la Capacitación en Red (CLP4NET) del Organismo ofreció más de 640 cursos en línea, entre ellos los necesarios para poder realizar el Curso de Gestión de la Energía Nuclear y el Curso de Gestión de los Conocimientos Nucleares.

11. El Organismo realizó Visitas de Asistencia para la Gestión de los Conocimientos a la Corporación de Energía Nuclear de los Emiratos en los Emiratos Árabes Unidos en febrero, a la Agencia Nacional de Energía Nuclear de Indonesia en junio y a la Comisión de Energía Nuclear de Mongolia y la Universidad Nacional de Mongolia en diciembre. El objetivo de estas visitas era examinar los programas de gestión de los conocimientos nucleares de esas instituciones y prestar asesoramiento especializado sobre la manera de mejorarlos.

12. Por conducto de su marco de Evaluación y Planificación de la Capacidad de Enseñanza, el Organismo apoyó los esfuerzos de Nigeria por establecer programas de enseñanza y capacitación sostenibles en el ámbito nuclear. También realizó Visitas de Asistencia para la Gestión de los Conocimientos a la Universidad Nacional Politécnica de Armenia y la Universidad de Ingeniería de Harbin (China) para evaluar la viabilidad de organizar en ellas programas de maestría en gestión de la tecnología nuclear en el marco de la Academia Internacional de Gestión Nuclear del Organismo.

Recopilación y difusión de información nuclear

13. A finales de 2018 pertenecían al Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS) 131 Estados Miembros y 24 organizaciones internacionales. El INIS alcanzó los 4,2 millones de registros, comprendidos casi 570 000 textos íntegros que no están disponibles fácilmente a través de los canales comerciales. El Organismo añadió 108 196 registros bibliográficos y más de 19 000 textos íntegros al repositorio del INIS, cuyas páginas recibieron más de 3,2 millones de visitas durante el año. El Tesoro Multilingüe del INIS siguió estando al servicio de la comunidad internacional en ocho idiomas.

14. En octubre se celebró en Viena la 39ª Reunión Consultiva de Oficiales de Enlace con el INIS, a la que asistieron 66 participantes de 61 Estados Miembros y 2 organizaciones internacionales. Durante la reunión se celebró un foro del INIS titulado “El Cambiante Mundo de la Información”, en el que los oradores invitados examinaron temas como el papel de los sistemas y servicios de información para alcanzar los ODS.

15. La Biblioteca del OIEA siguió cuidando de que los recursos y servicios de información se mantuvieran actualizados y continuaran siendo eficaces en función de los costos y fácilmente accesibles. En 2018, el número de revistas electrónicas disponibles en la Biblioteca superó los 58 300, más de 8000 personas visitaron la Biblioteca, se prestaron más de 1900 publicaciones y se posibilitaron más de 1800 préstamos interbibliotecarios. El Organismo creó más de 1100 perfiles personalizados de usuarios de la Biblioteca en respuesta a las constantes solicitudes específicas de productos y servicios en materia de información nuclear. También impartió 15 sesiones de capacitación sobre aspectos generales de la Biblioteca, a las que asistieron 220 participantes.

Ciencias nucleares

Objetivo

Prestar apoyo a los Estados Miembros en el fortalecimiento de sus capacidades para desarrollar y aplicar las ciencias nucleares como instrumento al servicio de su desarrollo tecnológico y económico. Ayudar a los Estados Miembros a potenciar una explotación sostenible, lo que incluye la utilización eficaz de los reactores de investigación, y a poner en marcha nuevos proyectos de reactores de investigación y programas de creación de capacidad en temas nucleares, basados en el acceso a los reactores de investigación.

Datos nucleares

1. Los especialistas en física nuclear pueden ahora coordinar su trabajo para generar mejores cuadros de datos de reacciones nucleares por medio de la nueva Red Internacional de Evaluación de Datos Nucleares (INDEN) del Organismo. Esta red, que empezó a funcionar en 2018, debe servir en principio para impulsar los avances en la evaluación de la sección eficaz de captura de neutrones en aquellos nucleidos que revisten particular importancia para la tecnología nuclear. A través de INDEN, los expertos pueden colaborar en mediciones innovadoras y simulaciones de modelos para obtener cuadros de datos de reacciones nucleares de la mejor calidad posible relativos a nucleidos ligeros como el carbono o el nitrógeno, materiales estructurales como el cromo o el níquel y actínidos importantes como los isótopos del plutonio.
2. El portal de los servicios de datos nucleares del Organismo siguió hospedando importantes bibliotecas de datos nucleares para aplicaciones tanto eléctricas como no eléctricas. Entre las incorporaciones de 2018 figuran el archivo JENDL de datos fotonucleares 2016 (JENDL/PD-2016) y el archivo JENDL de secciones eficaces de activación para la clausura nuclear 2017 (JENDL/AD-2017), ambos hechos públicos por el Japón.
3. El Organismo organizó una convocatoria abierta para el análisis, por simulación informática, de los daños de la pared de un reactor de fusión expuesto a altas temperaturas y a un bombardeo de neutrones de gran carga energética y otras partículas, convocatoria que ganó un equipo de científicos del Instituto Max Planck de Física del Plasma y el Centro Max Planck de Computación y Datos, sito en Garching (Alemania), cuyo enfoque de dinámica molecular ofrecía una simulación extremadamente eficaz (figura 1).

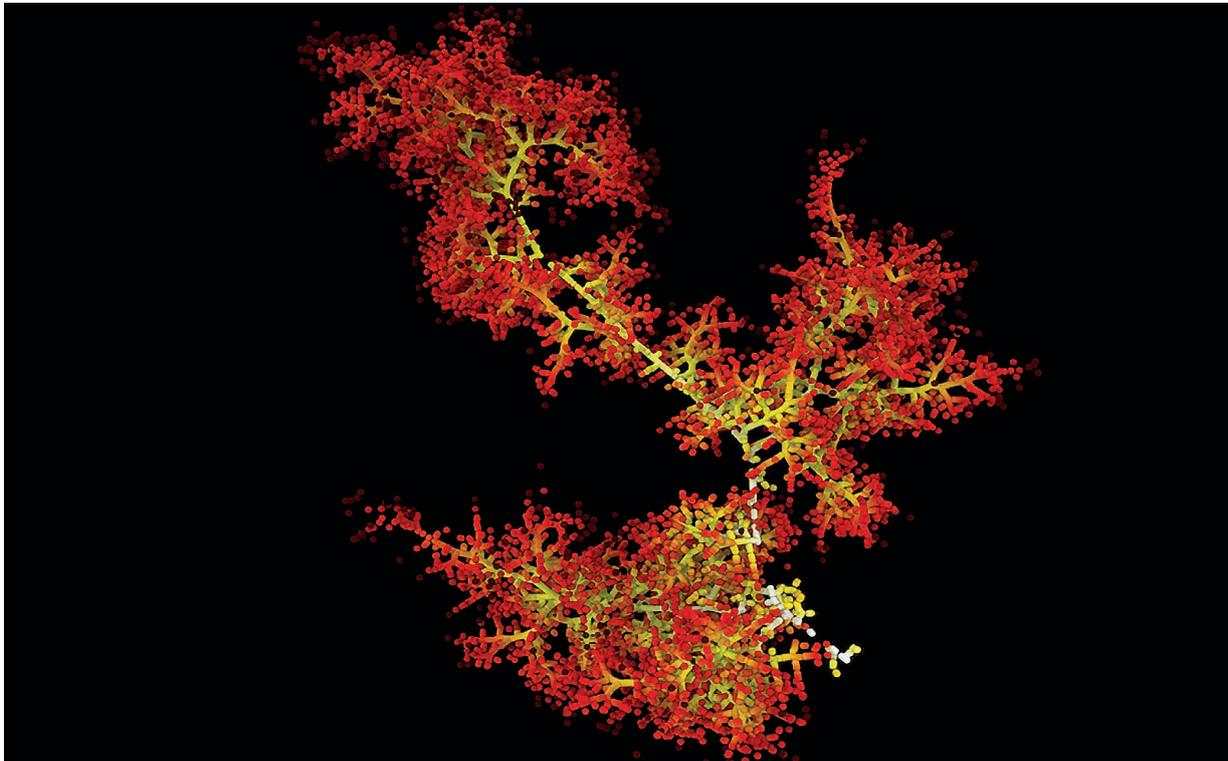


Fig. 1. Representación de la dinámica molecular simulada de los daños sufridos por la pared de un reactor de fusión, obra del Instituto Max Planck de Física del Plasma (Alemania). (Fotografía reproducida por cortesía del Instituto Max Planck de Física del Plasma de Alemania.)

Reactores de investigación

Utilización y aplicaciones de los reactores de investigación

4. El Organismo llevó a cabo pruebas de competencia en las que intervinieron 41 laboratorios de análisis por activación neutrónica de 29 Estados Miembros, en un proceso de comparación entre laboratorios que puso de manifiesto la validez de los resultados de sus mediciones. En octubre organizó un Taller de Capacitación en Herramientas de Aprendizaje Electrónico de Análisis por Activación Neutrónica, que contó con 28 participantes de 22 Estados Miembros, así como una misión de expertos encargada de evaluar el estado en que se encontraba la instalación de análisis por activación neutrónica del reactor de investigación y capacitación de Jordania.

5. El Organismo, en colaboración con el Instituto Paul Scherrer, puso en marcha un experimento de comparación entre laboratorios de los niveles de contraste y resolución en la obtención de imágenes neutrónicas en 2D y 3D. Para finales de año cinco de las entidades participantes habían concluido su trabajo de medición. Esta iniciativa marca el principio del camino hacia la elaboración de normas internacionales en materia de radiografía y tomografía neutrónicas digitales.

6. La Reunión Técnica sobre la Seguridad y la Utilización de Conjuntos Subcríticos, celebrada en Viena en octubre, congregó a 17 especialistas de 14 Estados Miembros que examinaron temas relacionados con la gestión segura y el uso eficaz de estas instalaciones y abordaron en particular las dificultades, experiencias y buenas prácticas en la materia. Asimismo, los asistentes pusieron en común sus experiencias en relación con la aplicación a conjuntos subcríticos de los requisitos de seguridad del Organismo para reactores de investigación.

7. El Taller de Capacitación sobre la Ampliación de la Base de Partes Interesadas en los Reactores de Investigación mediante Planes Estratégicos y Operativos giró en torno a métodos de elaboración de estrategias y planes de acción para reevaluar las necesidades de las partes interesadas y definir nuevas aplicaciones de los reactores de investigación que permitan darles un uso más amplio. En el taller, celebrado en Viena en noviembre, recibieron capacitación 25 participantes de 18 Estados Miembros. También en noviembre el Organismo, en colaboración con la Asociación de Asia y Oceanía sobre Dispersión Neutrónica (AONSA) y la Organización Australiana de Ciencia y Tecnología Nuclear (ANSTO), organizó en Sidney (Australia) la edición 2018 del Curso sobre el Neutrón de la AONSA, en la cual jóvenes científicos empezaron a familiarizarse con las técnicas de dispersión neutrónica gracias a experimentos prácticos y a un análisis de datos realizados con el instrumental de la ANSTO.

8. El Organismo sacó a la luz dos publicaciones en las que presentaba los resultados de sendos proyectos coordinados de investigación (PCI) ya finalizados de análisis por activación neutrónica: *Advances in Neutron Activation Analysis of Large Objects with Emphasis on Archaeological Examples* (IAEA-TECDOC-1838) y *Development of an Integrated Approach to Routine Automation of Neutron Activation Analysis* (IAEA-TECDOC-1839).

Proyectos de nuevos reactores de investigación, desarrollo de infraestructura y creación de capacidad

9. El nuevo servicio de examen por homólogos del Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear para Reactores de Investigación (INIR-RR) del Organismo presta ayuda a los Estados Miembros en la labor de desarrollo de infraestructura para reactores nucleares de investigación. En 2018 se llevaron adelante las dos primeras misiones INIR-RR, que tuvieron por escenario Nigeria (en febrero) y Viet Nam (en diciembre). El informe final de la primera misión INIR-RR fue entregado a Nigeria en diciembre.

10. El Organismo organizó sendos talleres dedicados respectivamente a su enfoque de los hitos para un proyecto de nuevo reactor de investigación y a la preparación de una misión INIR-RR. El primero, celebrado en Zambia en septiembre, congregó a una veintena de representantes de instancias oficiales, públicas y privadas. En el segundo, que tuvo lugar en Tailandia en noviembre, se facilitó información a unos 50 representantes de diversas organizaciones interesadas. En Viena se celebró un Taller de Capacitación sobre el Enfoque de los Hitos con respecto a los Reactores de Investigación del OIEA y sobre el Establecimiento de Infraestructura para un Nuevo Reactor de Investigación, evento que congregó a 20 participantes de 13 Estados Miembros en representación de explotadores de reactores, entes reguladores, diseñadores y proveedores. Los asistentes se dedicaron sobre todo a poner en común sus experiencias y dificultades, así como las enseñanzas extraídas, en el curso del desarrollo y la ejecución de proyectos de nuevos reactores de investigación. Tailandia acogió asimismo una misión de expertos encargada de la evaluación del emplazamiento para un nuevo reactor de investigación.

11. A lo largo del año, el Organismo consolidó y amplió sus instrumentos y herramientas, que comprenden el Reactor-Laboratorio por Internet, una herramienta de capacitación a distancia utilizada principalmente para la enseñanza académica (en 2018 continuó la transmisión de sesiones para las regiones de África, Europa, y América Latina y el Caribe); los Cursos Regionales con Reactores de Investigación (RRRS), para la capacitación básica; la Iniciativa sobre Reactores de Investigación de Europa Oriental (EERRI) para la capacitación práctica avanzada, destinada principalmente a profesionales jóvenes; y la iniciativa de los centros internacionales basados en reactores de investigación designados por el OIEA (ICERR) para capacitación específica avanzada, destinada a profesionales jóvenes y profesionales experimentados. La Reunión Técnica sobre la Función de los Reactores de Investigación en la Creación de Capacidad Humana en Apoyo de la Tecnología Nuclear, celebrada en junio, brindó a 30 participantes de 22 Estados Miembros la ocasión de poner en común su experiencia en el uso de la capacitación práctica en reactores de investigación como expediente para adquirir y conservar competencias prácticas en temas nucleares.

12. El Organismo prestó apoyo al 14° curso de capacitación de becarios de la Iniciativa sobre Reactores de Investigación de Europa Oriental, que discurrió del 24 de septiembre al 2 de noviembre en Viena y Praga. En ese curso, diez participantes de seis Estados Miembros adquirieron el bagaje necesario para efectuar labores ligadas a la planificación, puesta en servicio, explotación segura, utilización eficaz y mantenimiento de reactores de investigación.

13. En una nueva publicación del Organismo que vio la luz en 2018, *Feasibility Study Preparation for New Research Reactor Programmes (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N° NG-T-3.18)*, se hacen una serie de consideraciones relativas a los motivos que justifican un nuevo reactor de investigación y a las cuestiones fundamentales de infraestructura nuclear, de análisis costo-beneficio y de gestión del riesgo que de ahí se siguen y que es preciso abordar antes de dar luz verde a todo proyecto de nuevo reactor de investigación.

Ciclo del combustible de los reactores de investigación

14. El Organismo siguió prestando apoyo al proyecto de conversión del único reactor de investigación que Nigeria tiene en funcionamiento, un reactor miniatura fuente de neutrones (MNSR), para que pase a utilizar combustible de uranio poco enriquecido (UPE) en lugar de combustible de uranio muy enriquecido (UME). El proyecto, que también preveía la subsiguiente devolución a China de este último combustible, culminó con éxito en diciembre (figura 2). En el curso del año el Organismo celebró dos reuniones técnicas sobre temas conexos. La novena Reunión Técnica sobre



Fig. 2. Operaciones de carga de combustible de UME en un contenedor para su transporte de Nigeria a China, diciembre de 2018.

la Conversión de Reactores Miniatura Fuentes de Neutrones de Combustible de Uranio Muy Enriquecido en Combustible de Uranio Poco Enriquecido, celebrada en Abuya, brindó a 21 participantes de 6 países la oportunidad de poner en común los frutos de su experiencia y de examinar problemas técnicos relacionados con proyectos de conversión de MNSR y repatriación de UME. En la 12ª Reunión Técnica sobre las Enseñanzas Extraídas de los Programas de Devolución de Uranio Muy Enriquecido, celebrada en Beijing, 81 participantes de 19 Estados Miembros pudieron compartir información sobre las dificultades técnicas, jurídicas, logísticas, administrativas y de otra índole con que habían tropezado al preparar y ejecutar operaciones de transporte, lo que debe servir para facilitar la planificación de futuros envíos y contribuir a evitar posibles demoras.

15. En el tercer Simposio Internacional sobre Reducción al Mínimo del UME, técnicos especializados y planificadores de políticas intercambiaron información sobre las últimas novedades en la materia y sobre el trabajo que queda por delante para reducir al mínimo las cantidades de UME. El simposio, organizado por el Organismo en colaboración con el Ministerio de Relaciones Exteriores de Noruega y la Autoridad Noruega de Protección Radiológica, tuvo lugar el mes de junio en Oslo.

16. En noviembre el Organismo respaldó la Reunión Internacional sobre Enriquecimiento Reducido para Reactores de Investigación y Ensayo, organizada por la Administración Nacional de Seguridad Nuclear del Departamento de Energía de los Estados Unidos como parte de su programa de gestión, reducción al mínimo y conversión de materiales. El encuentro, celebrado en Edimburgo, congregó a 148 participantes de 22 Estados Miembros que compartieron información y experiencias relativas a combustibles de UPE, estudios y análisis de conversión y concesión de licencias a reactores de investigación convertidos.

17. En octubre, 25 productores en activo y eventuales productores de molibdeno 99 (Mo 99) de 11 Estados Miembros tomaron parte en la Reunión Técnica sobre la Capacidad Mundial de Producción y Fabricación de Blancos de Mo 99 sin Uranio Muy Enriquecido, en la cual intercambiaron experiencias y examinaron las novedades habidas en la fabricación de blancos para la producción de isótopos sin UME.

18. En noviembre el Organismo celebró en Viena el Taller de Capacitación sobre la Gestión del Combustible Gastado de Reactores de Investigación, en el que 38 propietarios, explotadores, diseñadores y reguladores de reactores de investigación de 24 Estados Miembros intercambiaron información, experiencias y conocimientos en relación con la gestión del combustible gastado.

Explotación y mantenimiento de los reactores de investigación

19. En marzo el Organismo envió al reactor de investigación WWR-SM de Uzbekistán una misión de Evaluación de la Explotación y el Mantenimiento de Reactores de Investigación (OMARR), con el objetivo de mejorar las prácticas de explotación y mantenimiento de la instalación. En noviembre se envió al reactor de investigación TRIGA de la Comisión de Energía Atómica de Bangladesh otra misión OMARR, cuyos integrantes formularon recomendaciones y propuestas para ayudar a la Comisión en los preparativos de un plan de acción que asegure una explotación eficiente y fiable de su reactor de investigación durante los 15 a 20 próximos años. En mayo el Organismo efectuó una misión pre-OMARR en el reactor de investigación TRICO-II de la República Democrática del Congo, en la que determinó los ámbitos que convendría examinar a fondo durante la misión propiamente dicha.

20. En el curso del año el Organismo organizó dos talleres de capacitación sobre temas vinculados a los reactores de investigación. El Taller de Capacitación sobre la Supervisión en Línea, el Examen No Destructivo y la Inspección en Servicio de Reactores de Investigación, celebrado en Viena en junio, tenía por objetivo dotar de mejores competencias prácticas en la materia a los 23 participantes de 21 Estados Miembros. El Taller sobre Planificación de la Clausura de Reactores de Investigación, celebrado en Viena en agosto, congregó a 37 participantes de 32 Estados Miembros y giró en torno a la necesidad de establecer un plan de clausura al preparar el diseño de un reactor y de actualizar ese plan durante la fase de explotación del reactor.

21. En octubre se celebró la Reunión Técnica sobre Buenas Prácticas de Explotación y Mantenimiento de Reactores de Investigación, foro en el que los 30 participantes de 26 Estados Miembros pudieron intercambiar información, experiencias y conocimientos prácticos con el objetivo de mejorar el funcionamiento, el nivel de seguridad y la fiabilidad de esas instalaciones.

22. El Organismo organizó un curso de capacitación en explotación y mantenimiento de reactores de investigación para la región de América Latina y el Caribe, que tuvo lugar en Santiago en octubre. Los 12 participantes de 6 Estados Miembros también evaluaron el material pedagógico del Organismo en la materia para señalar posibles mejoras o ajustes que se le pudieran introducir con vistas a futuros cursos de capacitación sobre el mismo tema.

23. En noviembre, una misión de expertos enviada a Bangladesh llevó a cabo un examen no destructivo y una inspección en servicio del reactor de investigación TRIGA de la Comisión de Energía Atómica de Bangladesh. El Organismo proporcionó una cámara subacuática destinada a la inspección visual de los componentes del reactor sumergidos en la piscina.

Aplicaciones de aceleradores

24. En *Accelerator Simulation and Theoretical Modelling of Radiation Effects in Structural Materials (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N° NF-T-2.2)*, nueva publicación del Organismo que vio la luz en 2018, se resumen los principales resultados de un proyecto coordinado de investigación (PCI) que gira en torno al desarrollo de materiales estructurales avanzados radorresistentes para su utilización en sistemas de energía nuclear innovadores. Tomaron parte en este proyecto plurianual 19 instituciones punteras de investigación y desarrollo de 15 Estados Miembros.

25. En junio el Organismo puso en marcha un nuevo PCI titulado “Facilitación de experimentos con aceleradores de haces de iones”, proyecto quinquenal gracias al cual investigadores de Estados Miembros en desarrollo que carecen de aceleradores tendrán acceso a instalaciones de haces de iones con fines de análisis e irradiación y también para cursos de capacitación práctica.

26. En octubre, la Reunión Técnica sobre Metodologías Avanzadas para el Análisis de Materiales en Aplicaciones Energéticas mediante Aceleradores de Haces de Iones, celebrada en Viena, congregó a 23 expertos de 15 Estados Miembros que examinaron el estado actual de las técnicas empleadas en los aceleradores de haces de iones para irradiar y analizar materiales que puedan ser de interés para reactores de potencia de espectro rápido y futuros reactores de fusión.

27. En la Reunión Técnica sobre Aplicaciones Multidisciplinarias Novedosas con Haces de Iones Inestables y Técnicas Complementarias, organizada en Viena en diciembre, 22 expertos de 12 Estados Miembros examinaron los últimos avances en las tecnologías de producción y aceleración de haces de iones inestables, así como diversas aplicaciones de los haces de iones radiactivos en ámbitos que van desde la investigación sobre materiales hasta la producción de radioisótopos.

28. En octubre el Organismo organizó en Trieste (Italia), junto con el Centro Internacional de Física Teórica “Abdus Salam” (CIFT), un curso avanzado CIFT-OIEA sobre ingeniería de materiales mediada por haces de iones bajo el título de “Aceleradores al servicio de una nueva era tecnológica”, dedicado sobre todo a los más recientes avances tecnológicos en el uso de haces de iones para configurar las propiedades de nuevos materiales y, más en particular, a las tecnologías cuánticas. Entre doctorandos e investigadores que están empezando carrera, participaron en el curso 25 personas de 15 Estados Miembros.

29. En octubre, en la primera reunión dedicada a coordinar las investigaciones de un PCI titulado “Irradiación con haces de iones para la fabricación de cuerpos de desechos nucleares de actividad alta (INWARD)”, 15 expertos de 8 Estados Miembros abordaron la utilización de haces de iones para generar daños acelerados en los cuerpos de desechos con el fin de analizar y predecir el comportamiento de desechos nucleares de alta actividad mantenidos en diferentes condiciones de almacenamiento. Los resultados servirán para definir los términos fuente para cuerpos de desechos en el diseño de repositorios en constante evolución, lo que permitirá mejorar el diseño y reducir los costos y el nivel de incertidumbre.

30. El Organismo actualizó su Portal de Conocimientos sobre Aceleradores para que incluyera cinco tipos distintos de infraestructura de investigación: aceleradores electrostáticos, fuentes de radiación sincrotrónica, fuentes de neutrones por espalación, instrumental de dispersión neutrónica y láseres de electrones libres de rayos X. En 2018 el portal recibió la visita de 3135 usuarios de 111 Estados Miembros.

31. El Organismo publicó en la revista *Forensic Chemistry* un artículo relativo a la labor del OIEA para promover las técnicas analíticas nucleares al servicio de la ciencia forense, centrado especialmente en el uso de técnicas de haces de iones y neutrones para el análisis elemental y molecular y en la función del Organismo para coordinar el desarrollo de distintas técnicas en el ámbito de la investigación forense. El artículo sirvió también de introducción a ocho publicaciones independientes de Estados Miembros sobre el mismo tema.

32. En octubre, el Organismo organizó la Reunión Técnica sobre Directrices para el Establecimiento y la Optimización de Fuentes Neutrónicas Frías en Instalaciones de Reactores de Investigación y de Aceleradores, encaminada a elaborar un informe sobre la experiencia operacional y las perspectivas de obtención de moderadores neutrónicos fríos, con detallados datos de diseño y consideraciones relativas a la seguridad. La reunión, celebrada en Viena, congregó a 26 participantes de 13 Estados Miembros.

33. El Organismo terminó un exhaustivo estudio de viabilidad sobre la implantación de un acelerador compacto de haces de iones en sus laboratorios de Seibersdorf, iniciado a raíz de una amplia encuesta dirigida a más de 60 instituciones y organizaciones de 40 Estados Miembros para valorar su necesidad de acceder a tecnologías y aplicaciones de aceleradores, entre otras cosas con fines de enseñanza y capacitación.

34. El Organismo publicó un opúsculo titulado *Discover the World with Nuclear Physics* en el que presenta diversas aplicaciones de los haces de iones y de neutrones para la modificación y el análisis de materiales. En él se exponen casos concretos (que van desde los métodos utilizados para analizar el agua en Marte u optimizar pilas de combustible hasta los empleados para vigilar la contaminación atmosférica) que demuestran la utilidad de estas técnicas no solo con fines científicos, sino también en la vida cotidiana.

Instrumentación nuclear

35. A lo largo del año el Laboratorio de Ciencias e Instrumentación Nucleares del Organismo organizó, o contribuyó a organizar, una serie de talleres y cursos de capacitación celebrados en las instalaciones de Seibersdorf del Organismo, en los que un centenar de participantes de más de 30 Estados Miembros pudieron realizar ejercicios prácticos con toda una panoplia de instrumentos y detectores. Los temas tratados iban desde el uso de trazadores radiactivos o métodos de fuentes selladas de radioisótopos para aplicaciones industriales hasta la cartografía radiológica con empleo de sistemas portátiles de detección y técnicas nucleares para el análisis elemental de diferentes muestras.

36. El laboratorio organizó y acogió asimismo un evento de capacitación colectiva de becarios en técnicas y aplicaciones analíticas basadas en la fluorescencia de rayos X, al que asistieron cinco becarios del Brasil, Nigeria y Sri Lanka. Además, también puso en funcionamiento un espectrómetro de fluorescencia de rayos X de campo completo utilizado para el estudio no destructivo de la distribución espacial de los elementos, nuevo equipo que estará al servicio de la capacitación de becarios y jóvenes investigadores.

37. En diciembre el Organismo organizó la Reunión Técnica sobre Tendencias Actuales y Novedades en Instrumentación Nuclear, en la que 11 expertos de 11 Estados Miembros examinaron la instrumentación nuclear portátil de última generación para labores de vigilancia ambiental *in situ* y abordaron las dificultades existentes para su eficaz utilización y mantenimiento.

38. En junio el Organismo llevó adelante una misión de expertos en la que se emplearon mochilas equipadas con espectrómetros de rayos gamma para medir los niveles de radiación en los terrenos del Complejo Tecnológico y de Radiación de Tashkent antes de que el emplazamiento quede exento de control reglamentario. En octubre el Organismo respaldó un proceso nacional de capacitación en monitorización de sucesos radiológicos con empleo de un sistema de aeronaves no tripuladas para la cartografía ambiental rápida de cuatro emplazamientos brasileños.

39. El Organismo, respondiendo a las solicitudes recibidas al respecto, prestó apoyo científico y técnico específico a pequeñas instalaciones de aceleradores sitas en Bangladesh (figura 3), el Líbano y Tailandia, apoyo que consistió en establecer líneas de haces e instrumentación específicas, prestar ayuda con el mantenimiento, instalar mejoras, detectar componentes defectuosos del equipo e impartir capacitación al personal.

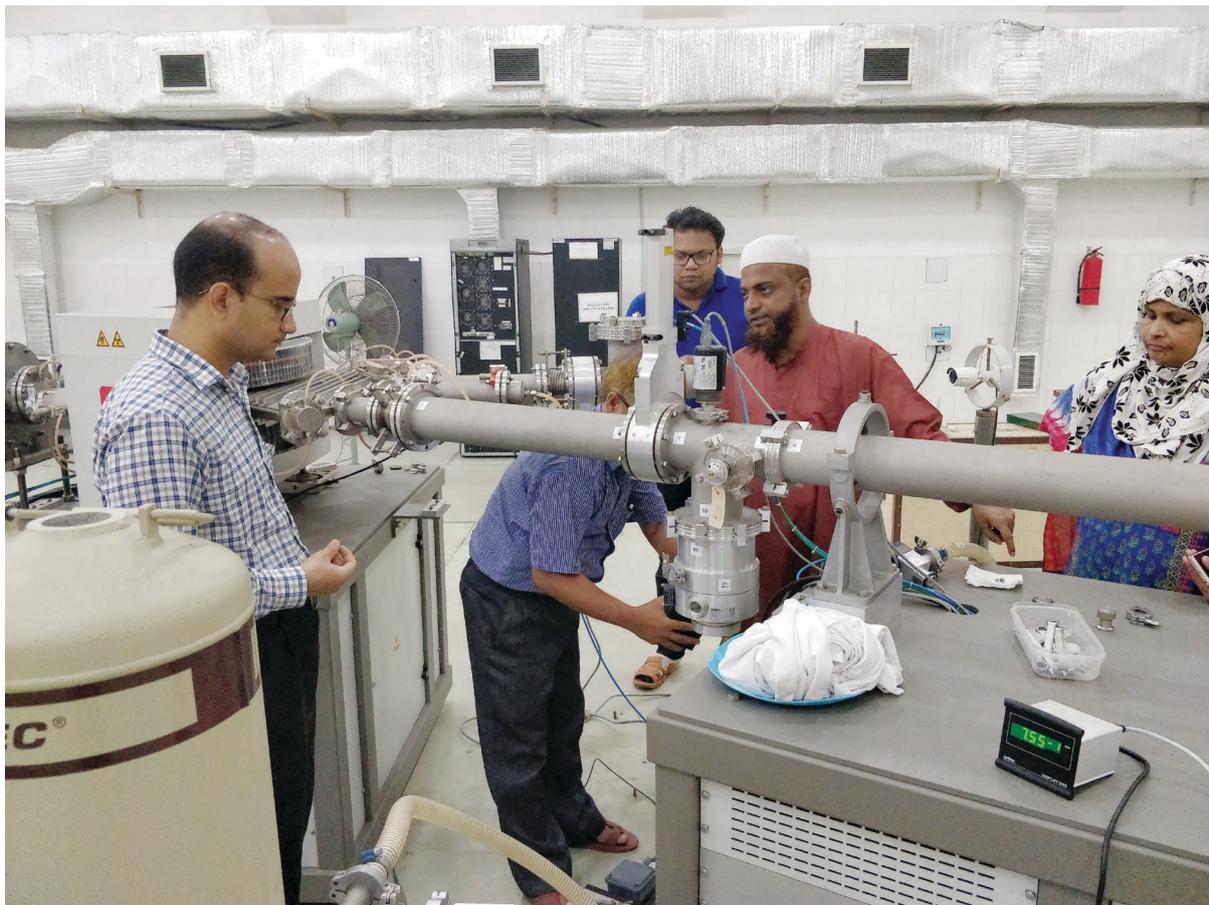


Fig. 3. Ensayo del equipo instalado en el acelerador de haces de iones de la Comisión de Energía Atómica de Bangladesh.

40. El Organismo coordinó dos campañas destinadas a someter a pruebas de competencia a los laboratorios analíticos interesados para ayudar a los Estados Miembros a mejorar la calidad de sus resultados analíticos. Como parte del proceso, 43 laboratorios de 33 Estados Miembros analizaron muestras de polvo urbano acumulado en filtros de aire y 41 laboratorios de 29 Estados Miembros analizaron muestras de sedimentos marinos y tejidos animales.

41. El Organismo creó asimismo una herramienta basada en R Markdown (sistema de texto sin formato empleado para crear documentos dinámicos) para facilitar la interpretación de sistemas de información geográfica con fines de medición radiológica y elaboración de mapas, *software* que después hizo llegar a 19 organizaciones nacionales interesadas de 16 Estados Miembros.

Fusión nuclear

42. En octubre se celebró en Gandhinagar (India) la 27ª Conferencia del OIEA sobre Energía de Fusión (FEC 2018), en la que más de 700 expertos de 39 Estados Miembros y 4 organizaciones internacionales reflexionaron conjuntamente sobre problemas físicos y tecnológicos fundamentales y sobre conceptos innovadores relacionados con el uso de la fusión nuclear como fuente de energía (figura 4).



Fig. 4. La 27ª Conferencia del OIEA sobre Energía de Fusión, una de las principales manifestaciones dedicadas al tema, congregó a más de 700 participantes que pudieron asistir a más de 100 disertaciones en sesión plenaria y presentar alrededor de 700 carteles.

43. El Organismo sacó a la luz una publicación titulada *Integrated Approach to Safety Classification of Mechanical Components for Fusion Applications* (IAEA-TECDOC-1851) que constituye el primer documento de referencia internacional en el que se aborda la cuestión de forma integral. En sus páginas se hace hincapié en la evaluación más reciente de la clasificación de seguridad de componentes para aplicaciones de fusión termonuclear.

44. En marzo tuvo lugar en Taskent la octava Reunión Técnica del Organismo sobre la Física y la Tecnología de los Blancos y las Cámaras de Energía de Fusión Inercial. Tomaron parte en ella 15 expertos de 9 Estados Miembros, que examinaron soluciones técnicas de interés para el diseño y desarrollo de algunos de los principales componentes de los futuros reactores de fusión inercial, teniendo en cuenta las cuestiones relacionadas con la seguridad.

45. En el quinto taller del programa DEMO (central de demostración de la fusión) del OIEA, celebrado en Daejeon (República de Corea) en mayo, se hizo balance de la situación actual y las perspectivas de progreso en cuanto al uso de tecnología de imanes para la fusión por confinamiento magnético, el control de los plasmas de la central de demostración y el manejo a distancia del mantenimiento y la logística de la central. En el curso del taller hubo presentaciones sobre la evaluación integrada de metales líquidos como componentes expuestos al plasma en la primera pared y el desviador, sobre el estado actual y los avances del reactor de fusión de demostración coreano y sobre la situación y los objetivos científicos del tokamak de investigación JT60-SA, sito en el Japón. Asistieron al evento 64 expertos de 12 Estados Miembros y 1 organización internacional.

46. En junio tuvo lugar en Santa Fe (Estados Unidos de América) el primer Taller del OIEA sobre Empresas de Fusión, en el que 38 participantes de 4 Estados Miembros analizaron las últimas novedades científicas y técnicas en este ámbito, así como el papel del sector privado en la comercialización de futuros sistemas de energía de fusión.

47. En el curso de la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General, celebrada en septiembre, el Organismo presentó una manifestación paralela titulada “La energía de fusión al servicio de la paz y el desarrollo sostenible”. Más de 100 delegados asistieron al evento, que se acompañó de la proyección de la película documental *Let There Be Light*, que tiene por tema la búsqueda de la energía de fusión.

48. Del 29 de octubre al 9 de noviembre se organizó en Trieste (Italia) la Escuela Conjunta CIFT-OIEA sobre Física del Plasma, en la que 78 participantes de 26 Estados Miembros se dedicaron sobre todo a estudiar fenómenos colectivos de sistemas macroscópicos en contextos tan diversos como los dominios de la física convencional y la física cuántica, los laboratorios, el espacio o los sistemas cosmológicos.

Apoyo al CIFT

49. En 2018 el Organismo siguió prestando apoyo al CIFT, con la organización de 12 eventos conjuntos en los que participaron alrededor de 240 personas. Por conducto del Programa Alternado de Enseñanza y Capacitación, el Organismo prestó apoyo a 25 estudiantes de doctorado. El respaldo del Organismo al CIFT hace posible que científicos de Estados Miembros en desarrollo profundicen en sus conocimientos e intercambien información en los ámbitos de la física teórica y las ciencias aplicadas.

Alimentación y agricultura

Objetivo

Contribuir a la intensificación sostenible de la producción agrícola y a la mejora de la seguridad alimentaria mundial mediante la creación de capacidad y la transferencia de tecnología a los Estados Miembros. Aumentar la resiliencia de los medios de subsistencia ante las amenazas y las crisis que afectan a la agricultura, incluidos el cambio climático, las amenazas biológicas, los riesgos para la inocuidad de los alimentos y las emergencias nucleares o radiológicas. Mejorar la eficiencia de los sistemas agrícolas y alimentarios en aras de la gestión y la conservación sostenibles de los recursos naturales, y mejorar la conservación y la utilización de la biodiversidad vegetal y animal.

Gestión integrada zonal de plagas en la región senegalesa de Niayes

1. En 2018, el Organismo, por conducto de la División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura, prestó un apoyo fundamental a las medidas gubernamentales para reducir las poblaciones de mosca tsetse en la región senegalesa de Niayes. En el marco de una campaña de erradicación de la mosca tsetse a largo plazo, el Organismo proporcionó apoyo técnico para ejecutar el programa general de control de la mosca tsetse, que comprende el uso de la gestión integrada zonal de plagas, incluida la técnica de los insectos estériles (TIE) (figura 1), y asesoramiento técnico al respecto. Además, el OIEA mantuvo una colonia de la especie objetivo en sus laboratorios de Seibersdorf y, cada semana, envió 4000 crisálidas de macho estéril al Senegal para su suelta. Las crisálidas de macho objeto de los envíos semanales se producían en Eslovaquia y se irradiaban en los laboratorios del Organismo antes de su transporte. En el curso del año, el Organismo también prestó asistencia técnica a científicos de Burkina Faso para colaborar en la producción de los machos estériles destinados al Senegal.



Fig. 1. Suelta de moscas tsetse estériles en la región senegalesa de Niayes en el marco de una campaña de reducción y erradicación de la mosca tsetse.

2. La campaña permitió reducir las poblaciones de mosca tsetse en toda la región de Niayes y disminuir drásticamente la frecuencia de la tripanosomiasis animal africana, una enfermedad mortal transmitida por este insecto. Gracias a la reducción de las poblaciones de la mosca tsetse, los ganaderos que hasta entonces habían criado únicamente razas de ganado autóctonas —que tienen una tolerancia natural a la tripanosomiasis, pero también

unos niveles de producción de leche y de carne bajos y unos índices de reproducción inferiores— comenzaron a importar razas de ganado más productivas, lo que generó mayores ingresos y aumentó el rendimiento de la inversión. Este hecho, a su vez, multiplicó por diez las importaciones de ganado y redujo entre el 50 % y el 60 % el costo total del ganado importado.

La técnica de los insectos estériles para el control de los mosquitos

3. En 2018, el Organismo realizó importantes avances en materia de investigación y desarrollo (I+D) en relación con el conjunto TIE con el objetivo de controlar los mosquitos transmisores de enfermedades, como las especies *Aedes aegypti* y *A. albopictus*, que actúan como vectores del dengue, la fiebre chikungunya, el zika y la fiebre amarilla. Entre los principales progresos realizados a lo largo del año figuraron la utilización de un nuevo contador automático de larvas de mosquito para sistematizar y normalizar la cría del mosquito en sus etapas inmaduras, el desarrollo de dietas económicas para las larvas de mosquito y el empleo de una nueva jaula para la cría en masa a fin de reducir los costos derivados de la cría. Gracias a estos avances, el Organismo pudo iniciar la transferencia de tecnología a los Estados Miembros por medio de proyectos experimentales encaminados a reducir las poblaciones de vectores. En este contexto, el OIEA, a través de su participación en el diseño de ensayos experimentales y el suministro de equipo para la cría de insectos, prestó apoyo a fin de usar la gestión integrada zonal de plagas en ensayos sobre el terreno para reducir las poblaciones de vectores mediante la aplicación de la TIE a pequeña escala en China, Grecia e Italia (*A. albopictus*) y en México (*A. aegypti*), así como de validar sobre el terreno una aeronave no tripulada para la suelta de mosquitos *Aedes* macho estériles en el Brasil. Esta transferencia fundamental de I+D se llevó a cabo en colaboración con institutos nacionales de investigación en el Laboratorio de Lucha contra Plagas de Insectos de Seibersdorf. La creación de capacidad y el desarrollo de conjuntos de recursos tecnológicos con miras a su transferencia a los Estados Miembros son esenciales para estas actividades de I+D. En 2018 se envió equipo para la cría en masa a 8 Estados Miembros, se facilitaron trampas y demás equipo de laboratorio a 14 Estados Miembros, y se realizaron misiones de expertos en 12 Estados Miembros.

4. Muchos de los resultados de las investigaciones relativas a los mosquitos del género *Aedes* también pueden ser útiles para controlar a los del género *Anopheles*, que actúan como vectores de la malaria. En 2018 prosiguieron las actividades de I+D relativas a la especie *A. arabiensis*, que se centraron en el establecimiento de una cepa de sexado genético.

Riego por goteo en pequeña escala para ayudar a los agricultores de África

5. En el marco de una iniciativa destinada a ampliar el uso de prácticas climáticamente inteligentes de gestión de suelos y aguas en África, en 2018 el Organismo introdujo una tecnología de riego por goteo en pequeña escala, basada en técnicas nucleares y otras técnicas conexas, en zonas rurales empobrecidas de Mauritania y Zimbabue. Por conducto de su Laboratorio de Gestión de Suelos y Aguas y Nutrición de los Cultivos de Seibersdorf, el Organismo utilizó el isótopo estable nitrógeno 15 y sondas de neutrones para medir el contenido de humedad del suelo y determinar la manera más eficaz de usar fertilizantes y recursos hídricos a fin de mejorar la agricultura de subsistencia en esas zonas áridas. A continuación capacitó a expertos y agricultores locales en el empleo de esa tecnología y en el establecimiento de sistemas de riego por goteo en pequeña escala adaptados a sus necesidades (figura 2). A lo largo del año, la iniciativa tuvo efectos socioeconómicos para los agricultores familiares, y sobre todo para las mujeres, ya que, además de ayudarles a cultivar alimentos en zonas áridas, también permitió plantar nuevos tipos de hortalizas, aumentar el rendimiento de los cultivos, mejorar la nutrición y la salud de sus familias y comunidades y generar ingresos adicionales. En Zimbabue, el aumento de los niveles de producción de los cultivos permitió que los niños retomasen sus estudios y que las mujeres generasen ingresos a partir de la venta de sus productos. En Mauritania, más de 400 mujeres y sus respectivas familias produjeron alimentos destinados tanto al consumo propio como a la venta y, como resultado, obtuvieron ingresos adicionales para educación y atención sanitaria. Durante el año, las autoridades locales empezaron a ampliar el uso de esta tecnología mediante el establecimiento de sistemas de riego por goteo adicionales.



Fig. 2. Los pequeños agricultores de Mauritania, entre los que también se incluyen mujeres, han empezado a utilizar el riego por goteo en pequeña escala para cultivar hortalizas en tierras áridas.

Diagnóstico y control de brotes de enfermedades

6. La seguridad alimentaria y los medios de subsistencia de los ganaderos de varios Estados Miembros siguieron en riesgo debido a la amenaza constante de las enfermedades infecciosas de los animales, que se propagan con más intensidad a causa del cambio climático y de los movimientos transfronterizos de personas y animales. En 2018, el Organismo, por conducto de su Red de Laboratorios de Diagnóstico Veterinario (Red VETLAB), prestó apoyo a los esfuerzos encaminados a controlar los brotes de peste porcina africana en Asia y Europa Oriental y de peste de los pequeños rumiantes en Europa, Oriente Medio y Asia. Aprovechando las actividades de I+D realizadas en el Laboratorio de Producción Pecuaria y Salud Animal de Seibersdorf y las constantes iniciativas de creación de capacidad y transferencia de tecnología, la Red VETLAB pudo compartir con sus redes técnicas información oportuna sobre brotes de enfermedades animales, lo que ayudó a controlarlos y a contenerlos. Asimismo, proporcionó apoyo técnico para reforzar las capacidades de los laboratorios de los Estados Miembros en materia de detección temprana, caracterización, vigilancia y control de enfermedades animales como la peste porcina africana en China, Hungría y Polonia, la peste de los pequeños rumiantes en Bulgaria, y la gripe aviar en la República Democrática del Congo, Ghana, Lesotho, Mozambique, Myanmar y Namibia (figura 3). El Organismo realizó un ensayo interlaboratorio, en el que participaron 27 laboratorios de 25 Estados Miembros de todo el mundo, con miras a verificar la pericia y competencia de estos en el diagnóstico de la peste de los pequeños rumiantes mediante pruebas de laboratorio.



Fig. 3. En la República Democrática del Congo, trabajadores del Laboratorio Veterinario Central efectúan análisis de laboratorio para caracterizar la gripe aviar durante el brote de 2018.

Técnicas de cribado integradas para una agricultura climáticamente inteligente

7. El Organismo perfeccionó técnicas de cribado integradas y probó su aplicación en la mejora por inducción de mutaciones para promover el desarrollo de variedades de cultivos climáticamente inteligentes adaptadas al cambio climático. En 2018 desarrolló y distribuyó dos variedades mutantes mejoradas con tolerancia a la sequía: la variedad de cacahuete Taфра-1 en el Sudán y la variedad de caupí CBC5 en Zimbabwe.

8. En el curso del año se lograron importantes avances en cuanto a la tolerancia al calor y a la sequía del arroz y del sorgo como resultado de las actividades para fomentar la resistencia al cambio climático de los cultivos alimentarios que el Organismo llevó a cabo por conducto de su Laboratorio de Fitomejoramiento y Fitogenética de Seibersdorf. En el caso del arroz, se elaboraron protocolos para el cribado previo sobre el terreno de variedades mutantes tolerantes al calor, así como protocolos de cribado fisiológico relativos a la tolerancia al estrés ocasionado por la sequía terminal; estos últimos se utilizaron para confirmar el rendimiento mejorado de las cepas mutantes avanzadas de arroz, que mostraban un mejor período de llenado de granos ante un estrés por sequía inducido en condiciones de invernadero. En el caso del sorgo, se examinó en profundidad su madurez temprana, un rasgo secundario importante que ayuda a paliar los efectos de la sequía, y se determinó una región genómica conexas que seguirá siendo objeto de estudio a fin de desarrollar uno o varios marcadores moleculares. En este sentido, el Organismo implantó por primera vez técnicas de marcadores moleculares y de doble haploide que aceleran el mejoramiento de los cultivos para mantener la resiliencia al cambio climático y empezó a poner estas tecnologías a disposición de los Estados Miembros. En consecuencia, en 2018 se puso en marcha un nuevo PCI y se diseñó otro más. Ambos proyectos se centrarán en mejorar la resistencia de los cultivos a un aumento de la frecuencia y la intensidad de las plagas y las enfermedades como consecuencia del cambio climático.

Nuevas tecnologías analíticas para prestar apoyo a los sistemas de autenticidad y de trazabilidad de los alimentos

9. En 2018, el Organismo concluyó un PCI quinquenal titulado “Tecnologías accesibles para la verificación del origen de los productos lácteos como ejemplo de sistema de control para mejorar la seguridad del comercio y la inocuidad de los alimentos en el mundo”, que dio lugar a la elaboración de métodos analíticos innovadores para los sistemas de autenticidad y de trazabilidad de los alimentos. El PCI logró demostrar que era viable utilizar los análisis de isótopos estables y oligoelementos, en combinación con otras técnicas nucleares y técnicas conexas, para determinar el origen geográfico y la autenticidad de la leche líquida y en polvo. La consecución de este importante resultado supuso la publicación de 19 procedimientos operacionales normalizados y de numerosos artículos científicos, comprendido un procedimiento operacional normalizado relativo al análisis elemental de la leche en polvo mediante la ablación láser acoplada a la espectrometría de masas con fuente de plasma de acoplamiento inductivo para determinar el origen geográfico. Las actividades de difusión ayudaron a los Estados Miembros participantes en el PCI a ser cada vez más conscientes de la importancia de los análisis de isótopos estables y oligoelementos y de sus aplicaciones más amplias en la esfera de la autenticidad y la trazabilidad de los alimentos basadas en los métodos de producción y en el origen geográfico, así como de su potencial para reducir los obstáculos al comercio e incrementar la confianza de los consumidores. A raíz del proyecto, 13 Estados Miembros empezaron a invertir más en sus capacidades en materia de análisis de isótopos estables y oligoelementos en 2018. En el marco del PCI también se efectuaron estudios experimentales en Eslovenia y Singapur: Eslovenia creó el distintivo de protección “Calidad extra — Eslovenia” y empezó a aplicarlo a la leche y a los productos lácteos del país, utilizando el análisis de isótopos estables y oligoelementos como método de obtención de “huellas” para determinar la autenticidad y la rastreabilidad de los alimentos; por su parte, Singapur, que importa la totalidad de los productos lácteos que consume, utilizó los perfiles de isótopos estables y oligoelementos para verificar la procedencia de esas importaciones.

Salud humana

Objetivo

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

Estimar la dotación de personal físico médico necesaria en los departamentos de radiología y medicina nuclear

1. La mayor parte de la exposición de la población a la radiación ionizante se debe a la imagenología médica, sin embargo, la función del físico médico en este ámbito sigue sin recibir la importancia que merece. El uso generalizado, y en rápido aumento, de radiofármacos con fines terapéuticos precisa de físicos médicos clínicos capaces de supervisar las especificaciones, el mantenimiento y el control de calidad periódico del equipo, y de realizar cálculos dosimétricos especializados, todos ellos aspectos fundamentales de la gestión de la calidad, la optimización de la dosis y la dosimetría clínica. A fin de ayudar a los departamentos de imagenología médica a determinar el número de físicos médicos necesarios para apoyar los servicios establecidos, en 2018 el Organismo publicó *Medical Physics Staffing Needs in Diagnostic Imaging and Radionuclide Therapy: An Activity Based Approach (Informes sobre Salud Humana del OIEA N° 15)*. En esa publicación, avalada por la Organización Internacional de Física Médica, se detallan los niveles de dotación de personal por actividad teniendo en cuenta las funciones y las responsabilidades de los físicos médicos según lo especificado en directrices internacionales como las publicaciones N° GSR Part 3 de la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA* y N° 25 de la *Colección de Salud Humana del OIEA*. Estas funciones y responsabilidades se dividen en las seis categorías principales siguientes: vinculadas al equipo; vinculadas a los pacientes; relacionadas con la protección radiológica; relacionadas con los servicios; relacionadas con la capacitación, o relacionadas con la docencia y la investigación académica.

2. La publicación contiene también una hoja de cálculo complementaria elaborada para facilitar los cálculos sobre las necesidades de personal de conformidad con las orientaciones establecidas en el cuerpo del texto. El algoritmo puede emplearse para estimar los niveles de personal necesarios en instituciones de distintas dimensiones, comprendidos los supuestos en que se prestan servicios generales en varios emplazamientos. La importancia y la necesidad de tales orientaciones queda clara, como demuestra el interés de los usuarios finales en los Estados Miembros: el informe se ha mantenido entre las diez publicaciones más descargadas del sitio web del Organismo desde su publicación en febrero.

Tecnología de la información para mejorar el manejo del cáncer cervicouterino

3. Anualmente se registran más de un millón de casos de cáncer ginecológico y medio millón de muertes conexas a nivel mundial. No todos los Estados Miembros tienen acceso fácil al personal oncológico muy especializado que se necesita para el manejo seguro y eficaz de estos tipos de cáncer. A fin de ayudar a atender esta necesidad, en especial en regiones aisladas de África, el Organismo creó la Red Africana de Radioncología (AFRONET) en 2012. La AFRONET proporciona acceso a capacitaciones, artículos actuales publicados, opiniones de expertos y exámenes por homólogos de casos clínicos en África como apoyo para un diagnóstico y un tratamiento mejores de los cánceres ginecológicos mediante la presentación de casos y los debates. En 2018 esta plataforma virtual se amplió para comprender otras regiones e idiomas y nuevas especializaciones de localización específica, por ejemplo, un espacio especializado para el cáncer cervical y el cáncer infantil.

4. En julio el Organismo puso en marcha un nuevo módulo de aprendizaje electrónico en el que se presentan 12 casos clínicos relacionados con el uso de la PET FDG-TC (tomografía por emisión de positrones con fluorodesoxiglucosa (F-18)-tomografía computarizada) en el manejo de distintos tumores ginecológicos en diversos estados clínicos (p. ej., evaluación de recaídas, reestadificación tras tratamiento adyuvante, supervisión de la eficacia del tratamiento, planificación de la radioterapia) (figura 1). En él se trata también la novedosa aplicación de la biopsia radiodirigida de ganglio linfático centinela en pacientes con cáncer vaginal y cervicouterino.

5. En el 12º Congreso de la Federación Mundial de Medicina y Biología Nucleares celebrado en abril, los expertos técnicos del Organismo hicieron una presentación titulada “International Guidelines on Sentinel Lymphoscintigraphy in Gynaecological Cancers” (Directrices internacionales sobre la linfocentellografía centinela en el caso del cáncer ginecológico).



Fig. 1. Imagen PET-TC de una paciente de 57 años con cáncer ovárico en que se aprecia una absorción muy irregular en distintas zonas relacionada con una carcinomatosis peritoneal. (Imagen reproducida por cortesía de la Universidad de Lyon, en Francia)

Aumentar la capacidad humana mediante la investigación, la formación y los talleres

6. El Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros para utilizar técnicas nucleares en el caso de enfermedades no transmisibles, como el cáncer y las enfermedades cardiovasculares, y de enfermedades infecciosas, como la tuberculosis y la malaria. La utilización de tecnologías de imagenología híbrida es un factor fundamental en el diagnóstico precoz y la atención a pacientes afectados por estas enfermedades. El Organismo ayuda a los Estados Miembros a mejorar sus capacidades técnicas mediante proyectos coordinados de investigación y actividades de aprendizaje electrónico, entre otras cosas mediante la elaboración de módulos de aprendizaje electrónico.

7. En lo referente al manejo del cáncer, el Organismo destacó las aplicaciones clínicas de los radiofármacos habituales y novedosos en la imagenología médica. En 2018 concluyó de manera satisfactoria cuatro proyectos coordinados de investigación sobre el uso adecuado de la imagenología médica en el manejo del cáncer de mama, el linfoma infantil y el cáncer de pulmón, y sobre la función de distintas modalidades de imagenología en la evaluación de pacientes con infección de médula tras intervenciones quirúrgicas y la identificación de pacientes con tuberculosis polifarmacorresistente. Con los resultados de los proyectos se establecieron criterios de evaluación normalizados para esas enfermedades y para la aplicación clínica de la imagenología híbrida en el caso de enfermedad transmisibles y no transmisibles. Además, los participantes en los talleres y los cursos de capacitación sobre imagenología híbrida recibieron créditos de formación médica continua de la Unión Europea de Médicos Especialistas, que los ayuda a mantener la acreditación profesional en sus países de origen.

8. A lo largo del año, el Organismo publicó los módulos de aprendizaje electrónico titulados “Uso terapéutico de los radionucleidos para receptores de péptidos” e “Imagenología con radionucleidos en el manejo del cáncer ginecológico”. Se trata de módulos de aprendizaje interactivo en los que se obtienen valoraciones inmediatas de cada una de las tareas realizadas y que ofrecen una mejor interacción con los alumnos.

9. El Organismo también impartió capacitación a nueve especialistas en medicina nuclear y a un ingeniero electrónico del Centro de Medicina Nuclear del Centro Clínico de Serbia. El equipo facilitado al centro en 2018 por el Organismo ha contribuido a un diagnóstico más rápido y exacto de los pacientes, en particular en el caso de la enfermedad tiroidea. El centro acogió la edición de otoño del Curso Europeo OIEA-EANM de Imagenología y Terapia Multimodal celebrado en septiembre, que ofreció a los profesionales de la medicina nuclear de la región la oportunidad de intercambiar experiencias y conocimientos.

Recursos hídricos

Objetivo

Habilitar a los Estados Miembros para que utilicen la hidrología isotópica en la evaluación y la gestión de sus recursos hídricos, comprendida la caracterización de los efectos del cambio climático en la disponibilidad de agua.

Mejora de la disponibilidad de los recursos de agua subterránea

1. El Organismo empezó a incorporar la metodología del Proyecto del OIEA sobre el Aumento de la Disponibilidad de Agua (IWAVE) en 2018. Actualmente su uso está normalizado en las evaluaciones de los proyectos de cooperación técnica destinados a mejorar los conocimientos hidrológicos con el fin de aumentar la disponibilidad y la sostenibilidad del agua. La metodología IWAVE ayuda a garantizar la viabilidad de los proyectos de hidrología isotópica y la contribución eficaz de estos al logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6, relativo al agua limpia y al saneamiento.
2. En 2018, tres contrapartes, con ayuda del Organismo, concluyeron unas completas evaluaciones sobre la recarga de aguas subterráneas a partir de la representación gráfica de los isótopos ambientales en el caso de cinco acuíferos de la Argentina, el Brasil y Colombia. Los datos isotópicos obtenidos de los acuíferos se utilizaron para crear una base de datos regional sobre sustancias hidrogeoquímicas e isótopos (oxígeno 18, deuterio y tritio) para el agua de lluvia, el agua superficial y el agua subterránea, de cuyo mantenimiento se encargarán las instituciones de contraparte. Los datos isotópicos sobre el agua subterránea están incorporándose a los nuevos mapas hidrológicos, y en ellos se destacan las zonas de alimentación en las que se produce la recarga y la necesidad de zonas de protección de las aguas subterráneas en lugares muy vulnerables a la contaminación.

Evaluación de los recursos hídricos

3. Las actividades de extracción plantean dificultades en relación con los recursos hídricos. Estas utilizan considerables recursos hídricos en el procesamiento de las menas, y pueden plantearse problemas importantes relacionados con la calidad del agua si las aguas subterráneas y superficiales penetran emplazamientos de minas y encuentran a su paso minerales primarios y secundarios. La función que podrían desempeñar los instrumentos de hidrología isotópica para responder al efecto ambiental de estas actividades fue el tema de una reunión técnica celebrada en Viena en junio, en la que expertos de 11 Estados Miembros examinaron los avances recientes en el uso de instrumentos geoquímicos e isotópicos para determinar y caracterizar las fuentes de agua, gestionar el agua de las minas, evaluar los contaminantes (drenaje ácido de mina), rehabilitar la zona de la mina y gestionar las minas abandonadas, así como el uso de diversos trazadores. Los participantes destacaron la necesidad de evaluar mejor y de ampliar el uso de instrumentos geoquímicos e isotópicos en la caracterización de las fuentes, los procesos, las vías de acceso y los factores ambientales para mejorar los modelos hidrogeológicos en las zonas mineras.
4. En 2018 el Organismo finalizó un proyecto coordinado de investigación orientado principalmente a mejorar los conocimientos hidrológicos sobre las grandes cuencas fluviales mediante parámetros geoquímicos e isotópicos para controlar y modelar la dinámica del agua, los nutrientes y los sedimentos en las grandes cuencas fluviales (figura 1). Los grandes ríos son una importante fuente de agua dulce con fines de bebida, suministro agrícola e industrial, piscicultura, transporte y producción energética. Los efectos del ser humano en las grandes cuencas hidrográficas — por ejemplo, la agricultura intensiva, la descarga de aguas residuales, los embalses, las acequias y la construcción de represas— tienen consecuencias profundas en el balance hídrico, la biogeoquímica y el transporte de sedimentos en los ríos. El proyecto coordinado de investigación, de 4 años de duración y que cuenta con participantes de 17 Estados Miembros, contribuyó a fortalecer el programa del Organismo denominado Red Mundial de Isótopos en Ríos (GNIR) mediante la mejora del conocimiento sobre la relación entre los procesos hidrológicos y biogeoquímicos en las grandes cuencas fluviales, contribuyendo así a cumplir la meta 6.6 de los ODS, relativa al restablecimiento de los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.
5. El río Ping es una importante arteria que proporciona agua y medios de vida a las regiones septentrionales y centrales de Tailandia. Las fuertes sequías de la estación seca y las inundaciones de la estación húmeda provocan grandes dificultades en materia de agua en esa región. En 2018 el Organismo, por conducto del programa

de cooperación técnica, ayudó a finalizar la construcción de un sistema de filtración de ribera fluvial que mejora el conocimiento de la interacción entre las aguas superficiales y subterráneas que se necesita para analizar el efecto de la sequía en la disponibilidad del agua con fines agrícolas y domésticos. La viabilidad de este sistema se determinó mediante instrumentos hidroquímicos e isotópicos que se utilizaron para generar datos hidrológicos fundamentales.



*Fig. 1. Muestreo en el río St. Lawrence como parte de un programa de monitorización isotópica en el Canadá.
(Fotografía cortesía de J.-F. Hélie)*

6. Un proyecto regional que concluyó en 2018, llevado a cabo en el marco del Acuerdo de Cooperación Regional en África para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares, creó capacidad y desarrolló recursos humanos en 17 Estados Miembros con respecto al uso de técnicas de hidrología isotópica en la gestión del agua. Se actualizaron los módulos de enseñanza sobre instrumentos y métodos de hidrología isotópica para ofrecer nociones básicas sobre la incorporación de los instrumentos de hidrología isotópica como parte de la evaluación de los recursos hídricos. Estos módulos se incorporarán a los planes de estudio universitarios de los Estados Miembros participantes, comprendidos los tres centros regionales designados en Egipto, Marruecos y Túnez.

Capacidad y servicios analíticos

7. Las cada vez mayores concentraciones de nitratos disueltos y de otros nutrientes en ríos, lagos, aguas subterráneas y estuarios pueden ocasionar efectos negativos en el agua y los ecosistemas, como la eutrofización y las zonas muertas en las zonas costeras, que suelen dar lugar a agua no potable. En la Reunión Técnica sobre Métodos Analíticos Avanzados para el Tritio y los Isótopos Estables del Carbono y el Nitrógeno, participantes de ocho Estados Miembros examinaron los avances en la preparación y el análisis de muestras mediante analizadores láser de isótopos de bajo coste. Los instrumentos isotópicos pueden mejorar considerablemente la accesibilidad de los análisis y facilitar el uso generalizado de los isótopos del nitrato en los proyectos coordinados de investigación y los proyectos de cooperación técnica. La determinación de los perfiles de los isótopos nitrógeno y oxígeno del nitrato es clave para que los especialistas en hidrología isotópica puedan encontrar y distinguir las fuentes de los nitratos en los sistemas acuáticos y cuantificar los procesos de rehabilitación natural como la desnitrificación. Los expertos recomendaron maneras de ampliar la utilización de los isótopos del nitrato en estudios sobre la contaminación y recomendaron un ejercicio internacional de intercomparación de isótopos del nitrato para comprobar la fiabilidad de los laboratorios en materia de preparación y métodos analíticos.

Medio ambiente

Objetivo

Ayudar a los Estados Miembros a definir los problemas ambientales ocasionados por los contaminantes radiactivos y no radiactivos y por el cambio climático mediante técnicas nucleares e isotópicas y otras técnicas conexas, y proponer estrategias e instrumentos de mitigación y adaptación. Mejorar la capacidad de los Estados Miembros de elaborar estrategias para la gestión sostenible de los medios terrestre, marino y atmosférico, y de sus recursos naturales a fin de abordar con eficacia y eficiencia sus prioridades de desarrollo relacionadas con el medio ambiente.

Análisis del mercurio en el medio marino

1. En 2018 el Organismo, en estrecha colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, intensificaron sus labores de apoyo a la aplicación del Convenio de Minamata sobre el Mercurio, un tratado para proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones antropogénicas de mercurio y los compuestos de mercurio. A lo largo del año, el Organismo, por conducto de su programa de cooperación técnica y en cooperación con el Programa de Mares Regionales del PNUMA, proporcionó conocimientos especializados y asistencia a 20 Estados Miembros —Argelia, Benín, el Camerún, el Congo, Côte d'Ivoire, Djibouti, Egipto, el Gabón, Ghana, Kenya, Madagascar, Marruecos, Mauricio, Mauritania, Namibia, Nigeria, la República Unida de Tanzania, el Senegal, Sudáfrica y Túnez— de África mediante cursos de capacitación, pruebas de competencia y otras modalidades, entre ellas una capacitación sobre el análisis del mercurio llevada a cabo en los laboratorios de Mónaco. En 2018 el Organismo adquirió también analizadores de mercurio para instalarlos en ocho Estados Miembros africanos. Tales actividades de creación de capacidad permiten a los laboratorios vigilar este elemento tóxico en el medio ambiente, una condición previa para que los encargados de formular políticas apliquen medidas de reducción y/o eliminación de las emisiones de mercurio antropogénico en esos Estados.

2. El Organismo siguió ayudando a los Estados Miembros a mejorar sus capacidades para detectar mercurio y metilmercurio en el pescado y otros alimentos de origen marino, así como en los sedimentos marinos, y para estudiar los procesos de transferencia a la cadena alimentaria. En 2018 desarrolló y validó tres procedimientos analíticos para determinar la presencia de mercurio y las variedades de este en muestras de alimentos de origen marino. Asimismo, elaboró un nuevo material de referencia certificado para oligoelementos y metilmercurio en muestras de pescado. Los laboratorios de los Estados Miembros pueden emplear este material nuevo como parte de sus procedimientos de control de la calidad para validar procedimientos analíticos y establecer la trazabilidad en función de las normas acordadas internacionalmente.

Vigilancia atmosférica de gran precisión de los gases de efecto invernadero

3. Es fundamental conocer los pequeños cambios que afectan a la composición isotópica de los gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono para el cálculo de las fuentes y los sumideros. El Organismo ofrece a la comunidad mundial sobre las ciencias atmosféricas materiales de referencia certificados y apoyo a las organizaciones intergubernamentales y nacionales para garantizar la calidad y la comparabilidad de las mediciones de gran precisión de los gases de efecto invernadero. A lo largo del año, el Organismo elaboró tres nuevas normas isotópicas para el carbono (material de referencia para carbonatos) como complemento a una norma publicada en 2016 (figura 1). Las nuevas normas permiten a los laboratorios de todo el mundo notificar datos isotópicos coherentes sobre los gases de efecto invernadero, información necesaria para los modelos climáticos mundiales.

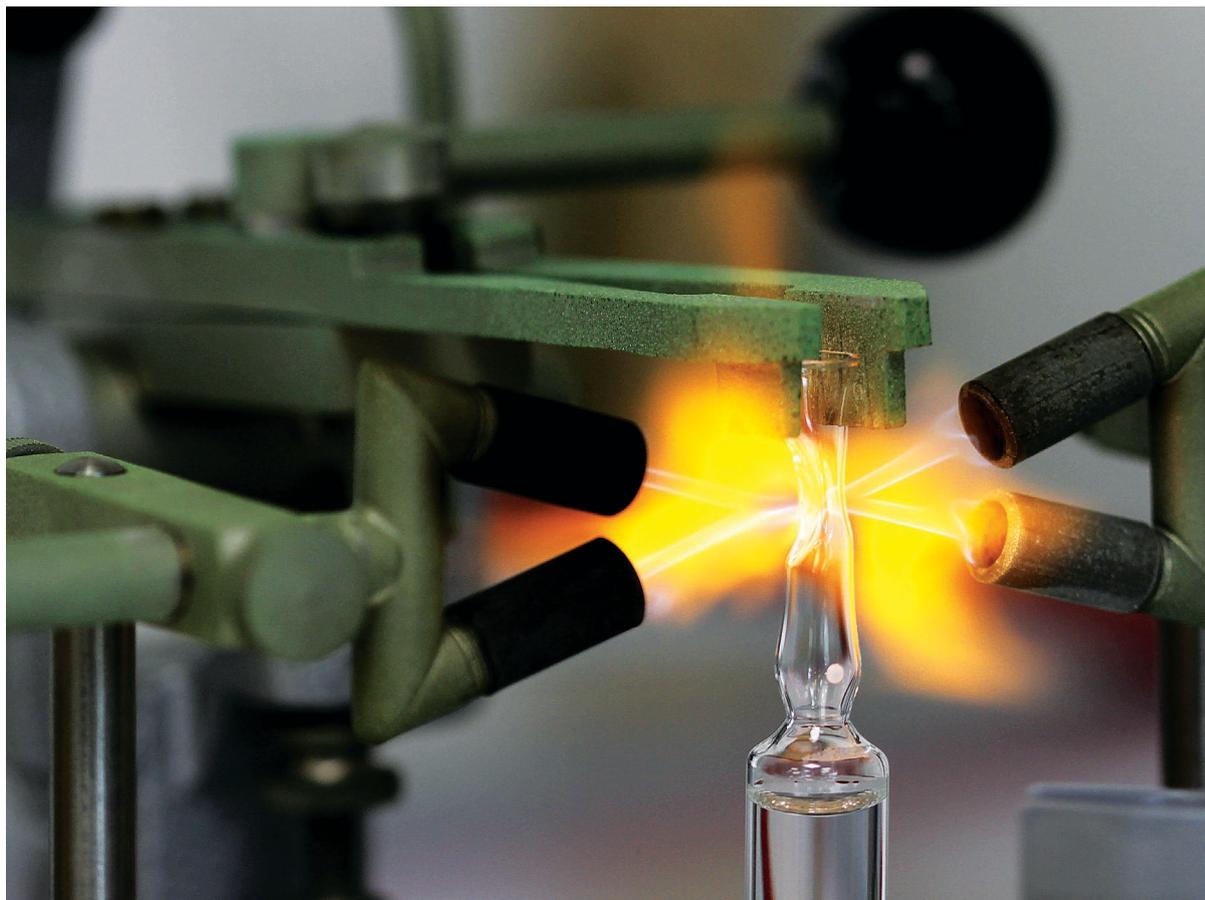


Fig. 1. Sellado del material de referencia para carbonatos del Organismo, norma necesaria en actividades de calibración y vigilancia de gran precisión de isótopos estables del dióxido de carbono.

4. El Organismo es actualmente el principal proveedor de tales normas a nivel mundial. En 2018, en su última reunión de expertos sobre las técnicas de medición del dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, la Organización Meteorológica Mundial adoptó las normas del Organismo como fundamento de todas las notificaciones relativas a datos sobre isótopos estables.

Comprensión del comportamiento de los contaminantes presentes en el medio ambiente y en los alimentos de origen marino

5. Los Estados Miembros siguieron enfrentándose a una serie de desafíos en sus medios marinos que podrían tener efectos variados en la salud y los medios de vida de la población. Algunos de estos desafíos se ven agravados por los efectos del cambio climático, como los fenómenos meteorológicos extremos y el aumento del nivel del mar, y por la falta de recursos. Mediante el uso de técnicas nucleares e isotópicas, el Organismo realizó investigaciones y ayudó a crear capacidad científica y técnica en los Estados Miembros para mejorar el conocimiento sobre el comportamiento de los contaminantes en los ecosistemas marinos y costeros, y de su biota. En 2018, con objeto de saber más sobre el paso de metales pesados como el plomo a organismos marinos, los científicos del Organismo utilizaron técnicas nucleares e isotópicas en condiciones controladas de laboratorio para determinar con precisión el desplazamiento y el destino de los contaminantes, así como su efecto en distintos tipos de biota acuática como los pescados y las ostras. Gracias a esta investigación, los Estados Miembros han podido evaluar mejor los riesgos ambientales, particularmente sobre cuestiones relacionadas con la inocuidad de los alimentos marinos.

6. El Organismo siguió creando capacidad en los Estados Miembros para mejorar el conocimiento sobre la contaminación por radionucleidos. En 2018 impartió capacitación a dos científicos de las Islas Marshall en espectrometría gamma, habilitándolos para monitorizar de manera independiente la radiactividad de muestras ambientales y de alimentos (figura 2). También capacitó a dos científicos, de Cuba y Filipinas, en el uso del análisis de unión de radioligando, recurso nuclear con el que determinar con rapidez y precisión la presencia de las biotoxinas producidas por floraciones de algas nocivas. Al mejorar el conocimiento sobre otros contaminantes que afectan a los pequeños Estados insulares en desarrollo, como los metales pesados y los contaminantes orgánicos persistentes, el Organismo contribuye a consolidar los programas de inocuidad de los alimentos marinos en esos Estados Miembros.



Fig. 2. Científicos de las Islas Marshall reciben capacitación sobre las técnicas de muestreo en los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente, en Mónaco, para vigilar de manera independiente la radiactividad ambiental.

7. La acidificación oceánica es otro desafío ambiental al que hacen frente muchos Estados Miembros, en particular los pequeños Estados insulares en desarrollo que dependen económica y culturalmente del océano y que, por ende, son especialmente vulnerables a las amenazas derivadas del calentamiento y la acidificación de los océanos. Como parte de sus iniciativas de creación de capacidad, el Organismo, por medio del Centro Internacional de Coordinación sobre la Acidificación de los Océanos (OA-ICC), organizó en Mónaco en octubre una Reunión Técnica sobre la Gestión, el Análisis y el Control de la Calidad de los Datos de Observaciones de la Acidificación Oceánica, en la que participaron 15 científicos en representación de 15 países de distintas regiones del mundo. En esta reunión, los participantes aprendieron la manera de aplicar teorías sobre las técnicas de garantía y control de la calidad a sus propios conjuntos de datos.

Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación

Objetivo

Fortalecer la capacidad de los Estados Miembros para elaborar productos radioisotópicos y radiofármacos y para aplicar la tecnología de la radiación, contribuyendo así a una mejor atención sanitaria, a un desarrollo industrial sostenible y a un medio ambiente más limpio en los Estados Miembros.

Radioisótopos y radiofármacos

1. En 2018, el Organismo realizó varias actividades encaminadas a apoyar a los Estados Miembros en la producción de radioisótopos de uso médico importantes, como el molibdeno 99, así como de nuevos radioisótopos de uso médico, como el actinio 225 (Ac-225), un emisor de partículas alfa. El Ac-225 ha dado unos resultados excelentes en los ensayos clínicos realizados en todo el mundo para el tratamiento del cáncer de próstata en fase avanzada con el radiofármaco Ac-225-PSMA (antígeno prostático específico de membrana). Reconociendo el creciente interés en el tratamiento con partículas alfa dirigidas que emplea Ac-225, el Organismo organizó, conjuntamente con el Centro Común de Investigación de Karlsruhe (Alemania), un taller de dos días sobre el suministro de dicho radioisótopo en el que los participantes examinaron la necesidad de contar con diversos métodos de producción para garantizar que el suministro de Ac-225 satisfaga la demanda cada vez mayor de este. La reunión, celebrada en Viena en octubre, congregó a 70 participantes de 17 Estados Miembros.

2. Varios participantes de la comunidad médica y radiofarmacéutica presentaron los resultados de distintos ensayos clínicos realizados hasta la fecha (figura 1) y datos sobre la demanda mundial de Ac-225 para el tratamiento con partículas alfa dirigidas. Se examinaron las tres vías principales de producción para satisfacer la demanda proyectada —la elución de las existencias de uranio 233, la espalación de torio 232 con aceleradores de protones de alta energía y la producción de Ac-225 a partir de radio 226 utilizando ciclotrones de protones o aceleradores lineales de electrones—, así como las ventajas y las desventajas de cada uno de estos métodos y las proyecciones de suministro de Ac-225. La reunión brindó a los participantes una oportunidad única para intercambiar ideas y examinar los resultados obtenidos en la tarea de establecer un suministro fiable del prometedor radioisótopo terapéutico Ac-225 y los desafíos al respecto. Asimismo, permitió fortalecer las colaboraciones en curso y crear nuevas.

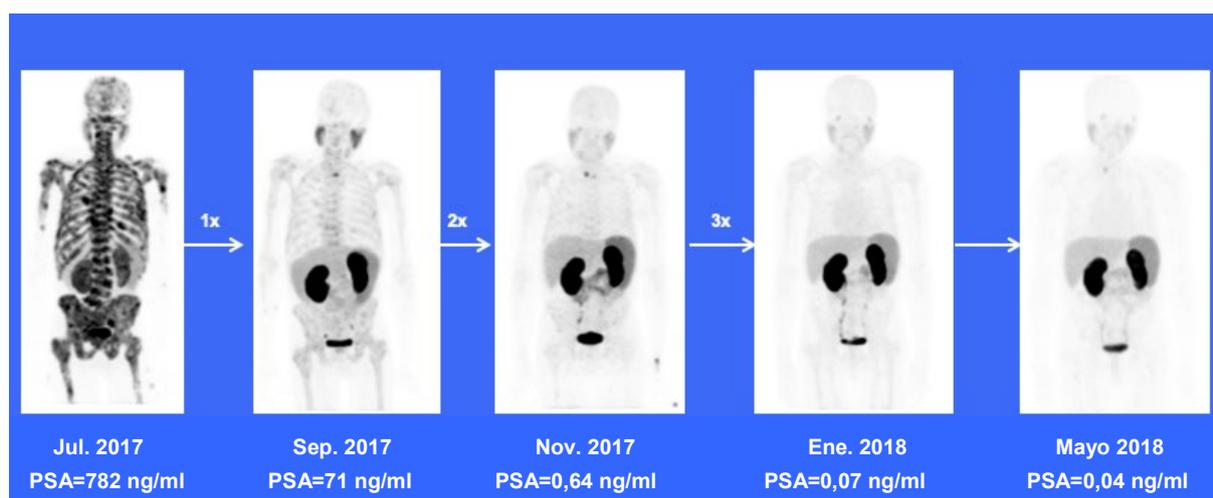


Fig. 1. Resultados presentados por un participante en la reunión técnica sobre suministro de Ac-225 que reflejan los buenos resultados del uso del Ac-225-PSMA para el tratamiento del cáncer de próstata.

Aplicaciones industriales de la tecnología de la radiación

3. La aplicación de la radiación ionizante para la inactivación de microorganismos es una técnica eficaz para desinfectar bienes del patrimonio cultural de papel, tela y madera. En junio, el Organismo celebró una reunión técnica sobre estrategias de conservación y consolidación de bienes del patrimonio cultural mediante tratamiento

por irradiación en el Instituto Ruđer Bošković de Croacia, en la que participaron 30 expertos en el uso de esa técnica procedentes de 20 Estados Miembros (figura 2). Los participantes en la reunión compartieron con las partes interesadas, como conservadores y restauradores, sus experiencias en relación con los últimos avances en la tecnología de la radiación para la conservación de bienes del patrimonio cultural y propusieron la elaboración de unas orientaciones armonizadas, que se espera tengan una repercusión directa en futuras actividades sobre el terreno al garantizar unas prácticas seguras de irradiación de bienes del patrimonio cultural en el futuro.



Fig. 2. Vista de la capilla de San Martín en Stari Brod (Croacia) tras los trabajos de conservación y restauración mediante tecnología de la radiación (fotografía del archivo del Instituto de Restauración de Croacia; reproducida con autorización).

4. La demanda por parte de los Estados Miembros de actividades de capacitación y certificación de profesionales en el uso de radiotrazadores y fuentes selladas sigue aumentando. Para satisfacer la creciente necesidad de desarrollo en esta esfera, en 2018 el Organismo organizó cuatro cursos de capacitación y certificación para los que prestó asistencia técnica y a cuyo término se otorgó la certificación de la Sociedad Internacional de Aplicaciones Radiológicas y de los Trazadores (ISTRA). En total, 40 especialistas en radiotrazadores procedentes de 25 Estados Miembros recibieron capacitación y obtuvieron la certificación con arreglo a las normas de la ISTRA.

Seguridad nuclear tecnológica y física

Preparación y respuesta para casos de incidente y emergencia

Objetivos

Mantener y seguir mejorando las capacidades y las disposiciones eficientes de preparación y respuesta para casos de emergencia (PRCE) del Organismo, a escala nacional e internacional, para responder eficazmente a los incidentes y emergencias nucleares o radiológicos, sea cual sea el suceso desencadenante. Mejorar el intercambio de información sobre incidentes y emergencias nucleares o radiológicos entre los Estados Miembros, las partes interesadas internacionales, el público y los medios de comunicación en la fase de preparación y en el curso de la respuesta a esos incidentes y emergencias, sea cual sea el suceso desencadenante.

Fortalecimiento de las disposiciones de preparación para emergencias

1. El Organismo prestó asistencia a los Estados Miembros en el fortalecimiento de sus disposiciones y capacidades de preparación y respuesta para casos de emergencia (PRCE) por conducto de sus servicios de examen por homólogos y de las actividades de capacitación y los talleres sobre PRCE. En 2018, el Organismo realizó dos misiones de Examen de Medidas de Preparación para Emergencias (EPREV), una en Belarús y otra en Cuba. En octubre se editó la versión actualizada de la publicación *Emergency Preparedness Review (EPREV) Guidelines (Colección de Servicios del OIEA N° 36)*, que incluye los nuevos indicadores de ejecución. Asimismo, el Organismo prestó 32 servicios de asesoramiento sobre PRCE a los Estados Miembros que lo solicitaron.

2. El Organismo realizó 51 talleres y actividades de capacitación para ayudar a los Estados Miembros a cumplir los requisitos enunciados en la publicación *Preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 7)* y las orientaciones conexas, de los cuales 32 fueron a escala interregional o regional y 19, a escala nacional. En octubre tuvo lugar un seminario web organizado conjuntamente por el Organismo y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, que siguieron unos 200 participantes, en el que se dieron a conocer los requisitos de dicha publicación relacionados con la inocuidad de los alimentos en una emergencia nuclear o radiológica. En diciembre, el Organismo, en colaboración con la Comisión Europea, celebró un taller en Luxemburgo en el que los participantes examinaron los requisitos en materia de PRCE enunciados en la publicación GSR Part 7 y en la legislación de la Unión Europea pertinente, así como las experiencias nacionales en cuanto a su aplicación.

3. El Organismo impartió tres ediciones del Curso de Gestión de Emergencias Radiológicas para atender las solicitudes de los Estados Miembros de una capacitación integral en todos los temas relacionados con la PRCE pertinentes. En total, 82 participantes procedentes de 46 Estados Miembros asistieron a esos cursos, que tuvieron lugar en Austria en octubre (figura 1) y en los Estados Unidos de América y Marruecos en noviembre.

4. El Organismo publicó una Guía de Seguridad titulada *Arrangements for the Termination of a Nuclear or Radiological Emergency (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSG-11)*, copatrocinada por diez organizaciones internacionales, así como una nueva publicación de la *Colección de Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia* titulada *Medical Management of Persons Internally Contaminated with Radionuclides in a Nuclear or Radiological Emergency: A Manual for Medical Personnel (EPR-Internal Contamination (2018))*, copatrocinada por la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud. Asimismo, se publicó un informe del Organismo titulado *The Radiological Accident in Chilca*.

5. En cooperación con 18 organizaciones participantes de 14 Estados Miembros, el Organismo puso en marcha un nuevo proyecto coordinado de investigación titulado “Elaboración de enfoques, metodologías y criterios para determinar la base técnica de las zonas de planificación de emergencias para el despliegue de reactores modulares pequeños”. En la primera reunión para coordinar las investigaciones, celebrada en Viena en mayo, las organizaciones participantes acordaron la estructura del proyecto y deliberaron sobre el alcance y el enfoque de la investigación que se realizará.



Fig. 1. En el Curso de Gestión de Emergencias Radiológicas, celebrado en Tulln (Austria) en octubre, se impartió capacitación sobre situaciones de emergencia mediante realidad virtual. (Fotografía reproducida por cortesía de A. Geosev/Ministerio Federal del Interior de Austria)

Disposiciones de respuesta concertadas con los Estados Miembros

6. A lo largo del año, el Organismo organizó 14 ejercicios de las Convenciones (ConvEx) con la participación de Estados Miembros y organizaciones internacionales. En estos ejercicios, realizados en el marco de la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares (la Convención sobre Pronta Notificación) y la Convención sobre Asistencia en caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica (la Convención sobre Asistencia), se pusieron a prueba los canales de comunicación de emergencias, los mecanismos de asistencia y el proceso de evaluación y pronóstico del Organismo, así como las capacidades de los Estados Miembros para solicitar asistencia y prepararse para recibirla, intercambiar información sobre emergencias en relación con las medidas protectoras apropiadas y comunicarse con el público durante una emergencia nuclear o radiológica. El calendario de los ejercicios ConvEx 2018 se amplió para incluir nuevos ejercicios con los que poner a prueba aspectos específicos de la respuesta a emergencias, como la coordinación de la comunicación con el público entre las organizaciones internacionales pertinentes.

7. El Organismo participó en 35 ejercicios de emergencia nacionales prestando apoyo para llevarlos a cabo y en su evaluación. Entre ellos, cabe destacar un importante ejercicio nacional de emergencia realizado en el Japón en agosto que consistió en sucesos simultáneos en dos centrales nucleares cuyas zonas de planificación de emergencia se solapaban. En esta actividad, el Organismo actuó como observador y proporcionó retroinformación. Todos los ejercicios incluyeron un componente de comunicación mediante el sitio web del ejercicio del Sistema Unificado de Intercambio de Información sobre Incidentes y Emergencias (USIE). Asimismo, el Organismo probó las conexiones para realizar videoconferencias con los puntos de contacto para casos de emergencia de varios Estados Miembros.

8. En julio se publicó la versión actualizada del manual titulado *IAEA Response and Assistance Network* (EPR-RANET 2018), que contiene orientaciones sobre las medidas que deben adoptar los Estados que presten y soliciten asistencia internacional.

9. En junio se celebró en Viena la Novena Reunión de Representantes de las Autoridades Competentes Contempladas en la Convención sobre Pronta Notificación y sobre Asistencia, a la que asistieron 135 participantes de 84 Estados Miembros y 2 organizaciones internacionales que examinaron distintos temas, como la aplicación de las Convenciones sobre Pronta Notificación y sobre Asistencia y los requisitos de seguridad del Organismo relativos a la notificación, la presentación de informes y el intercambio de información, la prestación de asistencia internacional (en particular, en materia de enseñanza y capacitación sobre PRCE), y la comunicación con el público, así como la capacitación y los ejercicios. El Organismo alentó a los Estados Miembros que aún no lo habían hecho a que establecieran puntos de contacto para la comunicación de emergencias.

10. El Organismo puso en marcha una versión actualizada del sitio web del USIE que permite a los usuarios revisar la información sobre un suceso introduciendo mensajes cortos en campos de texto libre en lugar de tener que cumplimentar formularios de notificación nuevos. La versión actualizada también permite transferir y almacenar información confidencial encriptada. El Organismo siguió mejorando la seguridad del USIE con la incorporación de un procedimiento de doble autenticación de las cuentas de usuario.

11. Se puso en marcha una nueva versión del Sistema de Gestión de la Información sobre Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia (EPRIMS), que incluye características de funcionalidad e intercambio de información mejoradas. En 2018, el Organismo celebró ocho seminarios web sobre el uso del EPRIMS.

12. El Organismo mejoró el Sistema Internacional de Información sobre Monitorización Radiológica (IRMIS) al incorporarle una nueva herramienta de validación que mejora la compatibilidad con la norma de datos de Intercambio Internacional de Información Radiológica (IRIX). Se añadió una nueva función al IRMIS que permite a los usuarios cargar e intercambiar datos sobre concentraciones en el aire y depósitos en el suelo de radioisótopos específicos.

13. En octubre tuvo lugar en Viena el Simposio Internacional sobre Comunicación de Emergencias Nucleares y Radiológicas al Público, en cuyo marco se celebró el concurso Young Innovative Communicators Competition, abierto a estudiantes y profesionales en el inicio de su carrera.

14. Habida cuenta de la importancia de la comunicación con el público durante una emergencia, el Organismo compró un instrumento que simula el uso que se hace de los medios sociales durante una emergencia para utilizarlo en su programa de ejercicios de emergencia. Este instrumento también se utilizará para poner a prueba el grado de preparación para hacer frente a este aspecto de una emergencia y a fin de elaborar escenarios para los ejercicios que realiza con los Estados Miembros.

Respuesta a los sucesos

15. El Organismo fue informado por las autoridades competentes, o tuvo conocimiento a través de alertas de terremotos o por los medios de comunicación, de 313 sucesos relacionados, o que podían estar relacionados, con la radiación ionizante (figura 2) y adoptó medidas de respuesta en 60 de esos sucesos. Formuló cinco ofrecimientos de buenos oficios en casos de sucesos relacionados con fuentes radiactivas extraviadas y de sucesos desencadenados por terremotos. En respuesta a la solicitud de asistencia del Gobierno de Sudáfrica, una misión de asistencia del Organismo que incluyó capacidades de la Red de Respuesta y Asistencia (RANET) prestó asesoramiento médico para tratar la sobrexposición a la radiación de un paciente.

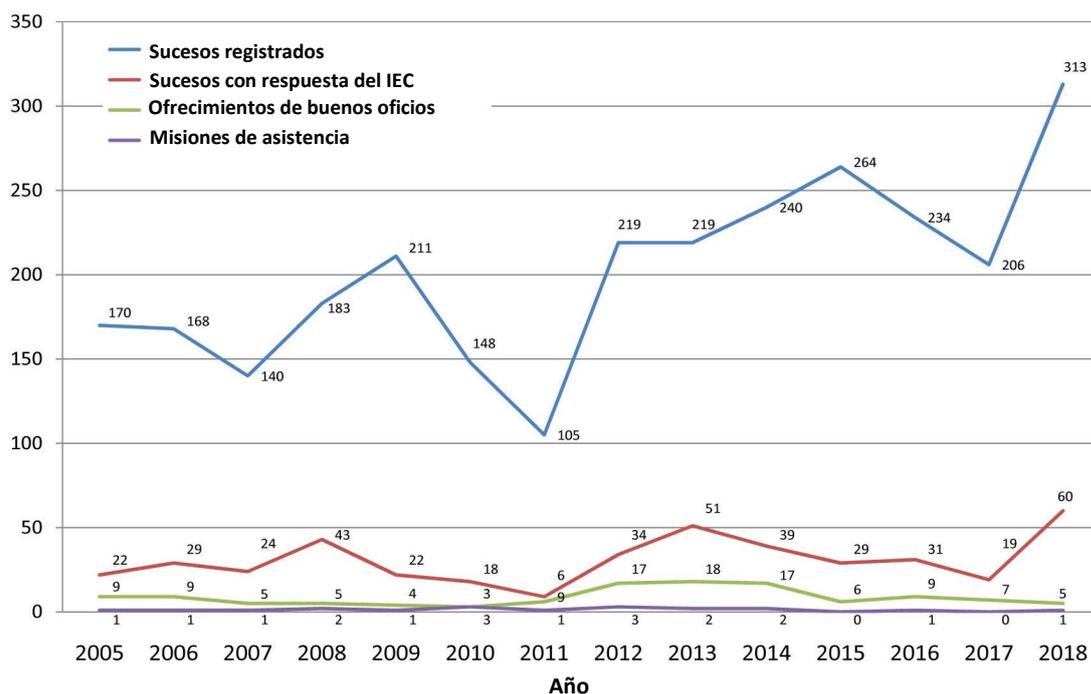


Fig. 2. Número de sucesos radiológicos de los que el Organismo ha tenido conocimiento y respuestas del Organismo desde 2005.

Coordinación interinstitucional

16. En noviembre tuvo lugar el primer ejercicio ConvEx-2f, en el que participaron representantes de 6 de las 18 organizaciones internacionales que integran el Comité Interinstitucional sobre Emergencias Radiológicas y Nucleares. Durante el ejercicio se evaluó la coordinación de la comunicación con el público entre las organizaciones internacionales pertinentes.

Preparación y respuesta internas

17. El Organismo organizó un programa integral de clases y ejercicios de capacitación para mejorar las aptitudes y los conocimientos de los funcionarios del Organismo que desempeñan funciones de actuante cualificado en el Sistema de Respuesta a Incidentes y Emergencias. A lo largo del año, el programa ofreció 186 horas de capacitación, incluidas 74 clases impartidas a 206 actuantes funcionarios del Organismo. El Organismo llevó a cabo cuatro ejercicios de respuesta completos, incluido el ejercicio ConvEx-2c, organizado en noviembre por Irlanda, que se basó en una hipotética emergencia radiológica transnacional desencadenada por un suceso relacionado con la seguridad física nuclear (figura 3). En 2018, 700 visitantes externos recibieron información sobre el Centro de Respuesta a Incidentes y Emergencias en presentaciones y visitas a su zona de operaciones.



Fig. 3. Personal del Organismo participa en el ejercicio ConvEx-2c, organizado en noviembre por Irlanda y cuyo objetivo era poner a prueba las disposiciones de respuesta a una emergencia radiológica simulada desencadenada por un suceso relacionado con la seguridad física nuclear.

Seguridad de las instalaciones nucleares

Objetivo

Prestar apoyo a los Estados Miembros en la mejora de la seguridad de las instalaciones nucleares durante la evaluación del emplazamiento, el diseño, la construcción y la explotación, mediante la elaboración de normas de seguridad y la adopción de disposiciones para su aplicación. Prestar apoyo a los Estados Miembros en el establecimiento y fortalecimiento de la infraestructura de seguridad, entre otras cosas mediante servicios de examen de la seguridad y de asesoramiento. Prestar asistencia en la adhesión a la Convención sobre Seguridad Nuclear y al Código de Conducta sobre la Seguridad de los Reactores de Investigación, y facilitar la aplicación de estos instrumentos. Prestar apoyo a los Estados Miembros en la creación de capacidad mediante la enseñanza y la capacitación, fomentando el intercambio de información y de experiencia operacional, así como la cooperación internacional, incluida la coordinación de las actividades de investigación y desarrollo.

Infraestructura de reglamentación de la seguridad

1. En 2018, el Organismo publicó dos guías de seguridad sobre la infraestructura de reglamentación de la seguridad: *Organization, Management and Staffing of the Regulatory Body for Safety (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSG-12)* y *Functions and Processes of the Regulatory Body for Safety (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSG-13)*.
2. En el curso del año, el Organismo ayudó a varios Estados Miembros que tenían centrales nucleares en explotación a fortalecer sus infraestructuras nacionales de reglamentación de la seguridad nuclear y radiológica por medio del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS). Llevó a cabo una misión IRRS en España y dos misiones IRRS de seguimiento en Hungría y los Países Bajos. En noviembre, el Organismo celebró un taller en Luxemburgo en el que se intercambió información, experiencias y enseñanzas extraídas de las misiones IRRS realizadas desde 2014. Los participantes también examinaron los últimos adelantos y las expectativas para el programa IRRS y exploraron mejoras a más largo plazo en la planificación y la ejecución de las misiones IRRS. El Organismo organizó además en noviembre en Luxemburgo un taller regional en el que se examinaron aspectos concretos relacionados con las misiones IRRS realizadas en Estados Miembros de la Unión Europea (figura 1).



Fig. 1. Participantes en el Taller Regional sobre las Enseñanzas Extraídas de las Misiones del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) Realizadas en la Unión Europea, que tuvo lugar en noviembre en Luxemburgo.

3. El Organismo llevó a cabo 49 misiones de expertos, talleres y actividades de capacitación que proporcionaron orientación e información sobre el establecimiento de una infraestructura de seguridad eficaz de conformidad con las recomendaciones formuladas en la guía de seguridad *Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSG-16)*. Asimismo, impartió dos Talleres de Capacitación Práctica de Inspectores de Órganos Reguladores destinados a Estados Miembros que iniciaban un programa nucleoelectrico. Ambos talleres tuvieron lugar en la central nuclear de Zwentendorf de Austria. El primero, celebrado en mayo (figura 2), reunió a 13 participantes de 12 Estados Miembros, y el segundo, celebrado en octubre, a 17 participantes de 15 Estados Miembros.



Fig. 2. Participantes en un Taller de Capacitación Práctica de Inspectores de Órganos Reguladores celebrado en la central nuclear de Zwentendorf para Estados Miembros que iniciaban un programa nucleoelectrico.

4. El Foro de Reguladores de Reactores Modulares Pequeños estableció tres grupos de trabajo, relativos a la concesión de licencias, el diseño y el análisis de la seguridad, y la fabricación, puesta en servicio y explotación. El Organismo facilitó la celebración de dos reuniones del Foro en Viena, en marzo y octubre. El Foro publicó un informe, disponible en el sitio web del OIEA, que resume la labor realizada en los tres años anteriores y se centra en la aplicación a los reactores modulares pequeños de la defensa en profundidad, el enfoque graduado y las zonas objeto del plan de emergencia.

Convención sobre Seguridad Nuclear

5. Entre finales de enero y principios de febrero, el Organismo celebró en Viena una reunión en la que los cargos electos de la Séptima Reunión de Examen de las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear proporcionaron retroinformación sobre su experiencia relativa a la presentación de informes sobre los principios de la Declaración de Viena sobre la Seguridad Nuclear. El grupo de cargos electos elaboró un informe que fue objeto de examen en la Reunión Organizativa de la Octava Reunión de Examen, celebrada en Viena en octubre. En esa reunión, las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear también establecieron los grupos de países y eligieron al Presidente, los vicepresidentes y los cargos electos de los grupos de países de la Octava Reunión de Examen.

Seguridad del diseño y evaluación de la seguridad

6. El Organismo prestó apoyo a los Estados Miembros en el intercambio de información y experiencias por medio de la Reunión Técnica para Intercambiar Experiencias sobre la Aplicación de Mejoras de la Seguridad en Centrales Nucleares Existentes; la Reunión Técnica sobre Enfoques Actuales en los Estados Miembros para el Análisis de las Condiciones Adicionales de Diseño para Nuevas Centrales Nucleares; y la Reunión Técnica sobre la Elaboración de una Metodología para la Agregación de Diversos Factores de Riesgo para Instalaciones Nucleares. En tres talleres celebrados por el Organismo en 2018 se abordaron los temas de la aplicación de los nuevos requisitos de seguridad para el diseño de centrales nucleares, el análisis de accidentes severos, y la elaboración de directrices para la gestión de accidentes severos.

7. El Organismo prestó tres servicios de examen técnico de la seguridad (TSR): uno relativo al examen periódico de la seguridad en la República Checa, otro relativo a la seguridad del diseño en Bangladesh, y otro relativo a los requisitos de seguridad en la Arabia Saudita. Asimismo, racionalizó las directrices de los servicios de TSR proporcionando un enfoque común que abarca todas las esferas técnicas de las que se ocupan esos servicios.

8. El Organismo finalizó un estudio sobre la aplicación de los requisitos de seguridad establecidos en la publicación *Seguridad de las centrales nucleares: Diseño (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-2/1 (Rev. 1))* a los reactores pequeños y medianos o modulares que se desplegarán a corto plazo. También concluyó un estudio de caso relativo al análisis probabilista de la seguridad de emplazamientos con unidades múltiples (MUPSA), que proporcionó información sobre la aplicabilidad de la metodología del MUPSA desarrollada anteriormente. Las enseñanzas extraídas del estudio de caso, que reflejan la experiencia de la utilización práctica de la metodología del MUPSA, se emplearon para mejorar la aplicación de esa metodología.

Seguridad y protección contra riesgos externos

9. En noviembre, el Organismo realizó dos misiones de examen del Diseño del Emplazamiento y los Sucesos Externos (SEED) en la República Islámica del Irán y Kenya. En el marco del servicio SEED también llevó a cabo cinco misiones de expertos, en Armenia, Bolivia, Jordania, el Sudán y Turquía, y nueve talleres de creación de capacidad, en Egipto, Filipinas, Kazajstán, Malasia, el Pakistán, Rumania, Sri Lanka, Túnez y Turquía.

10. El Organismo celebró la Reunión Técnica sobre el Diseño y la Revaluación de las Instalaciones Nucleares para la Protección frente a Peligros Externos, en la que dio a conocer información sobre la marcha de las actividades destinadas a la protección de las instalaciones nucleares frente a sucesos externos extremos. Los 58 participantes de 37 Estados Miembros presentes en la reunión examinaron planes para las actividades futuras en este ámbito.

11. En 2018, el Organismo organizó dos talleres en cooperación con el Gobierno de Francia. En mayo el Organismo celebró el Segundo Taller sobre las Mejores Prácticas en los Modelos de Ruptura de Fallas basados en la Física para la Evaluación de la Peligrosidad Sísmica de Instalaciones Nucleares: Problemas y Dificultades para Lograr un Análisis Completo del Riesgo Sísmico, al que asistieron 126 profesionales de 29 Estados Miembros. En diciembre celebró el Taller sobre la Verificación y la Actualización de los Análisis Probabilistas del Riesgo Sísmico a partir de Observaciones, que reunió a 81 participantes de 20 Estados Miembros.

12. El Organismo publicó durante el año tres títulos sobre la protección contra los riesgos externos: *Safety Aspects of Nuclear Power Plants in Human Induced External Events: Assessment of Structures (Colección de Informes de Seguridad N° 87)*; *Consideration of External Hazards in Probabilistic Safety Assessment for Single Unit and Multi-unit Nuclear Power Plants (Colección de Informes de Seguridad N° 92)*; y *Best Practices in Physics Based Fault Rupture Models for Seismic Hazard Assessment of Nuclear Installations (IAEA-TECDOC-1833)*.

Seguridad operacional de las centrales nucleares

13. En junio, el Organismo publicó una nueva guía de seguridad titulada *Operating Experience Feedback for Nuclear Installations (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSG-50)*, que reemplaza a la publicación NS-G-2.11 de la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA*. En esa publicación se formulan recomendaciones para el establecimiento, la ejecución, la evaluación y la mejora constante de un programa de experiencia operacional para las instalaciones nucleares y los órganos reguladores.

14. En noviembre, el Organismo publicó el documento titulado *Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSG-48)*, que reemplaza a la publicación NS-G-2.12 de la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA*. En esta nueva guía de seguridad se proporcionan recomendaciones a las entidades explotadoras y los órganos reguladores a fin de aplicar y mejorar los programas de gestión del envejecimiento y de elaborar un programa para la explotación a largo plazo en condiciones de seguridad de las centrales nucleares.

15. El Organismo llevó a cabo seis misiones OSART: una en España (figura 3), la Federación de Rusia (misión OSART corporativa), el Reino Unido y la República Islámica del Irán, y dos en Finlandia, una de las cuales tuvo lugar en una central nuclear en la etapa pre-operacional antes de la carga inicial de combustible. Asimismo, realizó sendas misiones OSART de seguimiento en el Canadá y Eslovenia. El Organismo elaboró un informe sobre los aspectos más destacados de las misiones OSART en el que se resumen las observaciones más importantes formuladas durante las misiones y las visitas de seguimiento realizadas entre 2013 y 2015. En el informe se describen las principales tendencias y buenas prácticas observadas y se hace una valoración de los resultados prácticos globales de las misiones OSART.



Fig. 3. Miembros del grupo OSART en el 200° examen OSART, llevado a cabo en Almaraz (España).

16. Se prorrogó el memorando de entendimiento concertado entre el Organismo y la Asociación Mundial de Operadores Nucleares (WANO) para seguir intensificando la cooperación y optimizar la utilización de misiones OSART y de las visitas de seguimiento del examen por homólogos de la WANO a las centrales nucleares.

17. El Organismo respaldó los esfuerzos de las entidades explotadoras por mejorar sus capacidades en materia de cultura de la seguridad. En abril celebró en la central nuclear de Kola (Federación de Rusia) un taller sobre apoyo en materia de evaluación de la cultura de la seguridad. En septiembre tuvieron lugar en la empresa Rosenergoatom, en Moscú, y en la central nuclear de Kalinin en Udomlya dos talleres sobre el programa de apoyo a la aplicación del Proceso de Mejora Constante de la Cultura de la Seguridad (SCCIP). Además, el OIEA llevó a cabo una misión de apoyo para el seguimiento del SCCIP en la central nuclear Laguna Verde en Veracruz (México) en agosto; una misión sobre factores humanos, liderazgo en pro de la seguridad y cultura de la seguridad en Accra en octubre; una misión de autoevaluación de la cultura de la seguridad en Fennovoima en Helsinki en noviembre; y una misión de expertos sobre cultura de la seguridad y metodologías de autoevaluación de la cultura de la seguridad para el personal directivo superior de centrales nucleares en la central nuclear de Chashma en Islamabad en diciembre. El Organismo también realizó dos misiones de examen por homólogos de Evaluación Independiente de la Cultura de la Seguridad: uno en Noruega en febrero y otro en Sudáfrica en agosto.

18. El Organismo celebró un taller nacional sobre supervisión reglamentaria de la cultura de la seguridad en Liubliana en enero y otro en Islamabad en noviembre. También celebró un taller regional sobre autoevaluación de la cultura de la seguridad para órganos reguladores nucleares en Hanói en octubre.

19. El Organismo prestó apoyo a los Estados Miembros en la esfera del liderazgo en pro de la seguridad por medio de un taller sobre liderazgo y cultura de la seguridad para personal directivo superior, celebrado en Viena en septiembre; un taller sobre un enfoque sistémico de la seguridad, celebrado en Viena en octubre; y una actividad de capacitación de instructores en materia de liderazgo en pro de la seguridad para países miembros de la Red Asiática de Seguridad Nuclear (ANSN), celebrado en la Prefectura de Fukui (Japón) en abril. También celebró talleres nacionales en esta esfera en Ghana, Polonia y la República Islámica del Irán. El Organismo evaluó y mejoró la edición piloto del Curso Internacional sobre Liderazgo en pro de la Seguridad Nuclear y Radiológica. En noviembre se celebraron sendos Cursos en la India y México.

20. En colaboración con la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (AEN de la OCDE), el Organismo editó una publicación titulada *Nuclear Power Plant Operating Experience*, que abarca el período 2012-2014. En esa publicación se destacan las enseñanzas extraídas del examen de los informes sobre sucesos recibidos de los Estados Miembros participantes por conducto del Sistema Internacional de Notificación relacionado con la Experiencia Operacional (IRS). Conjuntamente con la AEN de la OCDE, el Organismo comenzó a ampliar la base de datos del IRS para incorporarle la base de datos sobre experiencia en la construcción (ConEX).

21. El Organismo prestó apoyo a los Estados Miembros en sus esfuerzos por mejorar continuamente el comportamiento de la seguridad operacional extrayendo enseñanzas de la experiencia operacional, mediante la celebración de dos reuniones técnicas en Viena: una en septiembre, en cooperación con el Centro de Moscú de la WANO, y otra en octubre, en cooperación con la AEN de la OCDE. También organizó siete talleres a fin de mejorar las capacidades de los Estados Miembros para prevenir sucesos mediante investigaciones de la causa básica, programas de medidas correctivas eficaces y el uso de la experiencia operacional: uno en la Argentina, Austria, Belarús, Eslovenia y la República Checa, respectivamente, y dos en la Federación de Rusia. Por conducto de una misión de expertos realizada en Ucrania se prestó apoyo a los esfuerzos para perfeccionar los programas de experiencia operacional en las centrales nucleares de ese país.

22. El Organismo llevó a cabo cuatro misiones Pre-SALTO, en la Argentina, el Brasil, Bulgaria y Ucrania; dos misiones SALTO, en Armenia y Suecia; y dos misiones de expertos, en el Pakistán y Sudáfrica. En todas esas misiones se examinó la gestión del envejecimiento y la preparación de las centrales para la explotación a largo plazo. El Organismo realizó 12 talleres sobre gestión del envejecimiento y explotación a largo plazo: uno en la Argentina, Armenia, Bulgaria, China, España, el Pakistán, el Reino Unido, la República Islámica del Irán, Rumania y Sudáfrica, respectivamente, y dos en México. Asimismo, elaboró un informe sobre los aspectos más destacados de las misiones SALTO en el que se resumen las observaciones más importantes formuladas durante las misiones realizadas entre julio de 2015 y junio de 2018. En el informe se describen las principales tendencias y buenas prácticas y se hace una valoración general de los resultados de las misiones SALTO. El Organismo celebró ocho reuniones de los grupos de trabajo del programa de Enseñanzas Genéricas Extraídas sobre Envejecimiento a Nivel Internacional, una reunión de su comité directivo y un taller en el marco de dicho programa para compartir las enseñanzas aprendidas en materia de gestión del envejecimiento y explotación a largo plazo.

Seguridad de los reactores de investigación y las instalaciones del ciclo del combustible

23. El Organismo llevó a cabo dos misiones de Evaluación Integrada de la Seguridad de Reactores de Investigación (INSARR), en Ghana y la República Democrática del Congo y una misión INSARR de seguimiento en Jordania. Además, realizó misiones de expertos en seguridad en reactores de investigación de Egipto, Jordania y Uzbekistán y prestó apoyo a proyectos de reactores de investigación nuevos en la Arabia Saudita, el Estado Plurinacional de Bolivia, Nigeria, Tailandia y Viet Nam.

24. El Organismo publicó el documento titulado *Guidelines for Self-Assessment of Research Reactor Safety (Colección de Servicios del OIEA N° 35)* para ayudar a las entidades explotadoras de reactores de investigación a preparar futuras misiones INSARR.

25. En julio celebró en Rabat una reunión regional sobre la aplicación del Código de Conducta sobre la Seguridad de los Reactores de Investigación para la región de África. Los 15 participantes de 10 Estados Miembros que asistieron a la reunión intercambiaron información sobre la situación de seguridad de sus reactores de investigación y sobre su experiencia en la aplicación de las disposiciones del Código.

26. En diciembre, el Organismo elaboró material de capacitación titulado *Regulatory Inspection of Research Reactors — Training Material (Colección Cursos de Capacitación (CD-ROM) N° 66)*. La información contenida en esa obra tiene por objeto ayudar a los Estados Miembros a establecer y aplicar programas de inspección reglamentaria para sus reactores de investigación y a perfeccionar las competencias del personal especializado en reglamentación que se encarga de la inspección reglamentaria de los reactores de investigación.

27. El Organismo prestó apoyo a los Estados Miembros en el intercambio de información y experiencias por medio de la Reunión Técnica sobre Seguridad con respecto a la Criticidad en las Instalaciones del Ciclo del Combustible Nuclear, celebrada en Viena en abril, y la Reunión Técnica sobre la Utilización de un Enfoque Graduado en la Aplicación de los Requisitos de Seguridad para las Instalaciones del Ciclo del Combustible Nuclear, celebrada en Viena en julio. En septiembre, el Organismo celebró en su Sede de Viena la Reunión Técnica para los Coordinadores Nacionales del Sistema Conjunto OIEA-AEN de la OCDE de Notificación y Análisis de Incidentes relacionados con el Combustible (FINAS), de carácter bianual.

Seguridad radiológica y del transporte

Objetivo

Prestar apoyo a los Estados Miembros en la mejora de la seguridad radiológica de las personas y el medio ambiente mediante la elaboración de normas de seguridad y la adopción de disposiciones para su aplicación. Prestar apoyo a los Estados Miembros en el establecimiento de la infraestructura de seguridad adecuada mediante la promoción y aplicación del Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas, y mediante servicios de examen de la seguridad y de asesoramiento. Prestar apoyo a los Estados Miembros en la creación de capacidad, por medio de actividades de enseñanza y capacitación, y en el fomento del intercambio de información y experiencias.

Seguridad y monitorización radiológicas

1. El Organismo llevó a cabo cuatro misiones del Servicio de Evaluación de la Protección Radiológica Ocupacional (ORPAS) —en Bosnia y Herzegovina, Indonesia, Panamá (figura 1) y la República Dominicana— y una misión de seguimiento en la República Unida de Tanzania. Las misiones alentaron a las autoridades reguladoras nacionales, las organizaciones de apoyo técnico y los usuarios finales a aplicar el enfoque graduado para el control, la monitorización y el registro de la exposición ocupacional.



Fig. 1. Un grupo ORPAS visita una planta de producción de moscas estériles del gusano barrenador durante la misión ORPAS a Panamá.

2. El Organismo celebró un curso regional de capacitación sobre justificación de la exposición médica a la radiación y el uso de las directrices en materia de remisión, impartido en Varsovia en septiembre a 25 participantes de 15 Estados Miembros, y otro sobre el uso adecuado y seguro de la imagenología, impartido en Tiflis en junio a 19 participantes de 12 Estados Miembros. Asimismo, en abril celebró en Viena un taller sobre responsabilidades en materia de protección radiológica en medicina, que reunió a 45 participantes de 28 Estados Miembros. Conjuntamente con el Centro Internacional de Física Teórica “Abdus Salam”, organizó un curso sobre garantía de la calidad y gestión de las dosis en la imagenología híbrida, que tuvo lugar en Trieste (Italia) en septiembre y congregó a 69 participantes de 48 Estados Miembros. El Organismo elaboró un curso de aprendizaje electrónico sobre protección radiológica en medicina para tecnólogos radiológicos centrado en la fluoroscopia mediante un arco en C a fin de promover un conocimiento más detallado de las técnicas de reducción de dosis.

3. El Organismo prestó asistencia a los Estados Miembros para la puesta en común de información y experiencias por medio de la Reunión Técnica sobre Experiencias en la Aplicación del Llamamiento a la Acción de Bonn, que se celebró en Viena en marzo y congregó a 34 participantes de 21 Estados Miembros y 9 organizaciones internacionales, y de la Reunión Técnica sobre Prevención de las Exposiciones Involuntarias y Accidentales en la Medicina Nuclear, que se celebró en Viena en mayo y congregó a 45 participantes de 33 Estados Miembros y 11 organizaciones internacionales.
4. El Organismo siguió haciendo uso de seminarios web para llegar a profesionales médicos y otros expertos de todo el mundo. En 2018, organizó 9 seminarios web sobre la protección radiológica de los pacientes que fueron seguidos por unos 1500 participantes de 100 Estados Miembros. En cooperación con la Conference of Radiation Control Program Directors (CRCPD), la Asociación Europea del Radón y la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Organismo celebró 6 seminarios web sobre temas relacionados con el radón a los que asistieron 750 participantes de 58 Estados Miembros. En noviembre celebró un seminario web sobre material radiactivo natural (NORM) en cooperación con la CRCPD que fue seguido por aproximadamente 120 asistentes de 63 Estados Miembros. Se trató del primero de una serie de seminarios web para abordar la protección de los trabajadores que desempeñan actividades industriales con NORM.
5. El Organismo, en cooperación con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas y la OMS, llevó a cabo una reseña de publicaciones sobre la medición de los radionucleidos de origen natural en los alimentos durante el período 1998-2017. Los datos se utilizarán para evaluar la gama de dosis de radiación asociadas a distintos “grupos de dietas”, según los define la OMS en su base de datos del Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente (GEMS)/Programa de Alimentos sobre consumo.

Infraestructura de reglamentación

6. El Organismo realizó seis misiones del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) en Estados Miembros que no disponen de centrales nucleares en funcionamiento: en Australia, Austria, Chile, Georgia, Luxemburgo y Moldova. Llevó a cabo diez Misiones de Asesoramiento sobre la Infraestructura de Reglamentación en materia de Seguridad Radiológica (AMRAS), en Angola, Benin, Burkina Faso, Chad, El Salvador, Eswatini¹, Kuwait, Liberia, Mozambique y Rwanda. También llevó a cabo tres misiones AMRAS de seguimiento, al Paraguay, Uganda y el Uruguay. Por medio de estas misiones se prestó asesoramiento y, en los casos pertinentes, apoyo a los Estados en sus esfuerzos encaminados a establecer o mejorar una infraestructura reglamentaria nacional de seguridad radiológica.
7. El Organismo llevó a cabo una misión de Evaluación de la Enseñanza y la Capacitación (EduTA) en Tayikistán y cinco misiones de asesoramiento sobre enseñanza y capacitación en la esfera de la seguridad radiológica, del transporte y de los desechos en el Brasil, Chile, Kirguistán, México y Panamá. Además, impartió capacitación especializada en esa esfera en cinco ediciones del Curso de Enseñanza de Posgrado en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación, que se dictaron en español, francés e inglés en los centros regionales de capacitación afiliados al Organismo de África, América Latina y el Caribe, Asia y Europa.
8. En respuesta a la creciente demanda de los Estados Miembros de orientaciones sobre el fortalecimiento de los requisitos reglamentarios para la enseñanza, la capacitación, la cualificación y la competencia de los oficiales de protección radiológica y los expertos cualificados, el Organismo celebró tres talleres regionales: para Europa, en Sliema (Malta) en octubre; para la región de Asia y el Pacífico, en Ammán en noviembre, y para la región de América Latina y el Caribe, en ciudad de Panamá en diciembre. También impartió seis talleres de capacitación de instructores para oficiales de protección radiológica: en Montevideo en marzo; en Hanói en mayo; en Tirana y en Dushanbé en junio, y dos talleres en Rabat en noviembre (uno en francés y el otro en inglés).
9. En junio, el Organismo celebró en Abuya una reunión regional sobre la gestión de la radiactividad en la chatarra destinada a reciclado y en los productos semiacabados a fin de ayudar a los Estados Miembros de África a establecer programas nacionales para la gestión de las fuentes radiactivas que podrían hallarse en la chatarra.

¹ Desde el 29 de junio de 2018, la denominación “Eswatini” sustituye a la anterior, “Swazilandia”.

10. El apoyo del Organismo a los Estados Miembros para establecer y fortalecer su infraestructura de reglamentación nacional en materia de seguridad radiológica incluyó cinco talleres centrados en el establecimiento de un sistema de gestión para el órgano regulador, la autorización y la inspección de instalaciones y el control reglamentario de los ciclotrones y otras nuevas tecnologías, a los que asistieron alrededor de 100 participantes de 25 Estados Miembros. El Organismo también llevó a cabo siete misiones de expertos en Estados Miembros para capacitar a personal de reglamentación en el uso del Sistema de Información para Autoridades Reguladoras (RAIS) 3.4 web y en la adaptación del sistema a sus necesidades concretas. Se proporcionó a los Estados Miembros cinco servidores RAIS para facilitar a los órganos reguladores la gestión de los registros relativos a la seguridad.

11. El Organismo celebró tres Reuniones de Composición Abierta de Expertos Jurídicos y Técnicos sobre la Aplicación del Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas, así como de las Directrices sobre la Importación y Exportación de Fuentes Radiactivas y las Orientaciones sobre la Gestión de las Fuentes Radiactivas en Desuso que lo complementan. La primera reunión, organizada para la región de Europa, se celebró en Bucarest en mayo, con la asistencia de 23 participantes de 18 Estados Miembros; la segunda, para la región de África, se celebró en Kampala en septiembre, con la asistencia de 32 participantes de 28 Estados Miembros, y la tercera, para la región de América Latina y el Caribe, se celebró en Montevideo en octubre, con la asistencia de 19 participantes de 12 Estados Miembros. El Organismo también celebró una Reunión Interregional de Composición Abierta de Expertos Jurídicos y Técnicos sobre la Aplicación del Código de Conducta y de las Directrices que lo complementan para pequeños Estados insulares en desarrollo de las zonas del Caribe y el Pacífico. En la reunión, celebrada en Viena en agosto, 34 expertos de 17 Estados Miembros intercambiaron experiencias sobre la aplicación del Código de Conducta y de las Directrices que lo complementan.

12. Los participantes en la Reunión de Composición Abierta de Expertos Técnicos y Jurídicos sobre la Aplicación de las Directrices sobre la Importación y Exportación de Fuentes Radiactivas, celebrada en Viena en junio, intercambiaron información y determinaron formas de promover la gestión tecnológica y físicamente segura de las fuentes radiactivas durante su importación y exportación a escala mundial. En la reunión, que congregó a 155 expertos de 86 Estados Miembros, se concluyó que actualmente no es necesario revisar las Directrices y que los esfuerzos deben centrarse en la aplicación plena y sistemática de sus disposiciones actuales.

13. Al objeto de respaldar los esfuerzos de los Estados Miembros encaminados a fortalecer los marcos reguladores nacionales y la gestión tecnológica y físicamente segura de las fuentes radiactivas selladas en desuso, el Organismo llevó a cabo varios proyectos regionales e internacionales, comprendidos diversos talleres y reuniones sobre el control de las fuentes radiactivas durante todo el ciclo de vida, con especial hincapié en la gestión de esas fuentes tras el final de su vida útil. Un ejemplo de estas actividades es el Taller Regional: Curso de Redacción de Reglamentos — Rama de Seguridad Radiológica, impartido en Viena en agosto a 21 expertos de 14 Estados Miembros de Europa.

Seguridad del transporte

14. El Organismo editó la publicación *Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos, Edición de 2018 (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-6 (Rev. 1))*. Asimismo, concluyó el curso de capacitación electrónica sobre el *Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos — Edición de 2012 (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-6)* y probó su funcionamiento.

Sistema de Gestión de la Información sobre Seguridad Radiológica

15. El Organismo siguió utilizando la herramienta del Sistema de Gestión de la Información sobre Seguridad Radiológica (RASIMS) para ayudar a los Estados Miembros a los que presta apoyo técnico a evaluar su aplicación de las normas de seguridad radiológica del OIEA. Celebró dos reuniones de consultores en 2018, en las que coordinadores nacionales de todas las regiones probaron y evaluaron la nueva versión de la herramienta en que se estaba trabajando. En octubre, 18 coordinadores nacionales del RASIMS aprendieron a utilizar esta nueva versión en un taller interregional celebrado en Viena.

Seguridad en la gestión de los desechos radiactivos y el medio ambiente

Objetivo

Prestar apoyo a los Estados Miembros en la mejora de la seguridad de la gestión de los desechos radiactivos y el combustible gastado, incluidos los repositorios geológicos para los desechos de actividad alta, la clausura, la rehabilitación y las emisiones al medio ambiente, mediante la elaboración de normas de seguridad y la adopción de disposiciones para su aplicación. Prestar apoyo a los Estados Miembros en la mejora de la seguridad de la gestión de los desechos radiactivos y el combustible gastado, incluidos los repositorios geológicos para los desechos de actividad alta, la clausura, la rehabilitación y las emisiones al medio ambiente, mediante exámenes por homólogos y servicios de asesoramiento. Prestar apoyo a los Estados Miembros en la creación de capacidad mediante la enseñanza y la capacitación y fomentando el intercambio de información y experiencias.

Gestión de los desechos radiactivos y del combustible gastado

1. El Organismo llevó a término cinco misiones del Servicio de Examen Integrado para la Gestión de Desechos Radiactivos y de Combustible Gastado, la Clausura y la Rehabilitación (ARTEMIS) en el Brasil, Bulgaria, Francia, Italia y Luxemburgo, y la primera misión combinada de ARTEMIS y del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) en España.
2. El Organismo siguió ejecutando el Proyecto Internacional para la Demostración de la Seguridad Operacional y a Largo Plazo de las Instalaciones de Disposición Final Geológica de Desechos Radiactivos (GEOSAF Parte III). En abril se celebró en Viena una reunión técnica de los grupos de trabajo de GEOSAF Parte III, a la que asistieron 18 participantes de 11 Estados Miembros. En junio se celebró en Viena la segunda sesión plenaria de los grupos de trabajo de GEOSAF Parte III, a la que asistieron 25 participantes de 15 Estados Miembros. Esas actividades se centraron en la toma de decisiones tras la vigilancia de instalaciones de disposición final geológica y en la interacción entre los reguladores y los explotadores durante la concesión de licencias para esas instalaciones.

Evaluación y gestión de las emisiones en el medio ambiente

3. En octubre, el Organismo celebró en Viena la Tercera Reunión Técnica sobre la Segunda Fase del Programa de Elaboración de Modelos y Datos para la Evaluación del Impacto Radiológico (MODARIA Fase II), a la que asistieron alrededor de 150 participantes procedentes de 47 Estados Miembros. El programa proporciona experiencia en la esfera de la evaluación de las dosis de radiación de los radionucleidos emitidos al medio ambiente o presentes en él.

Seguridad de la clausura y la rehabilitación

4. En junio el Organismo celebró la Primera Reunión Técnica relativa al Proyecto Internacional sobre la Clausura de Instalaciones Pequeñas. El proyecto, de 3 años de duración, que cuenta con 41 participantes de 33 Estados Miembros, apoyará la creación de infraestructura nacional para la planificación y clausura de pequeñas instalaciones médicas, industriales y de investigación, y la aplicación de las normas de seguridad pertinentes.
5. El Organismo inauguró en junio el Foro de Regulación para la Seguridad de la Producción de Uranio y de los Materiales Radiactivos Naturales (REGSUN), al que asistieron 36 participantes de 27 Estados Miembros. REGSUN promueve el desarrollo de la capacidad reguladora para lograr la gestión segura y sostenible de los residuos de materiales radiactivos naturales y los residuos de la producción de uranio, entre otros medios, aplicando un enfoque graduado de la regulación. REGSUN también proporcionará dirección estratégica para la labor futura del Organismo.
6. En septiembre el Organismo celebró la Primera Reunión Técnica relativa al Proyecto Internacional sobre la Terminación de la Clausura. El proyecto, que cuenta con 40 participantes de 29 Estados Miembros, proporcionará una visión general sistemática de las experiencias prácticas adquiridas a nivel mundial en cuanto a la definición de estados finales de clausura, la demostración del cumplimiento de los criterios del estado final

y la definición y aplicación de todas las medidas y los controles necesarios tras la finalización de la clausura. La información obtenida mediante el proyecto se utilizará en la revisión de la Guía de Seguridad *Liberación de los emplazamientos del control reglamentario después de la finalización de las prácticas* (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° WS-G-5.1).

7. El Organismo publicó el Plan Maestro Estratégico para la Rehabilitación Ambiental de Antiguos Emplazamientos de Producción de Uranio en Asia Central en inglés en mayo y en ruso en septiembre. El plan se presentó en un acto paralelo sobre el programa de rehabilitación ambiental de antiguos emplazamientos de producción de uranio en Asia Central, organizado por la Unión Europea en el marco de la Sexta Reunión de Revisión de las Partes Contratantes en la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, y en actos paralelos a la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General y al septuagésimo tercer período de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas, en septiembre. La coordinación del apoyo internacional a los países de Asia Central para la rehabilitación de sus antiguos emplazamientos de producción de uranio corre a cargo del Grupo de Coordinación para Antiguos Emplazamientos de Producción de Uranio (CGULS), que incluye al Organismo, la Comunidad de Estados Independientes, la Comisión Europea y el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo.

Convención Conjunta

8. A la Sexta Reunión de Revisión de las Partes Contratantes en la Convención Conjunta, celebrada en Viena del 21 de mayo al 1 de junio, asistieron más de 850 delegados de 69 Partes Contratantes (figura 1). También asistieron 4 observadores (Filipinas y el Líbano, en calidad de Estados Signatarios de la Convención Conjunta, la República Islámica del Irán y la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos). Las Partes Contratantes examinaron informes nacionales en los grupos de países y observaron avances satisfactorios en muchos ámbitos relacionados con la seguridad de la gestión del combustible gastado y los desechos radiactivos. En la sesión plenaria, las Partes Contratantes aprobaron varias propuestas para aumentar la eficacia del proceso de revisión por homólogos, relativas a la presentación y el contenido de los informes nacionales y a la presentación de propuestas para su consideración en las reuniones de revisión.



Fig. 1. Apertura de la sesión plenaria de la Sexta Reunión de Revisión de las Partes Contratantes en la Convención Conjunta, celebrada en la Sede del Organismo en Viena.

9. Las Partes Contratantes decidieron también por consenso celebrar una Reunión Extraordinaria antes de la Reunión de Organización de la Séptima Reunión de Revisión de las Partes Contratantes, a fin de examinar posibles maneras de mejorar los mecanismos de procedimiento de la Convención Conjunta. El informe resumido se publicó en el sitio web del Organismo.

10. El Organismo celebró en octubre en Yakarta un Taller Regional para Promover la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos destinado a los Estados Miembros de la región de Asia y el Pacífico.

11. En 2018 pasaron a ser Partes Contratantes en la Convención Conjunta México, el Paraguay, Serbia y Tailandia, con lo que el número de Partes Contratantes ascendió a 80.

Seguridad física nuclear

Objetivo

Contribuir a los esfuerzos mundiales encaminados a lograr una seguridad física nuclear eficaz a través de la elaboración de orientaciones completas de seguridad física nuclear y el fomento de su aplicación mediante exámenes por homólogos y servicios de asesoramiento, y mediante la creación de capacidad, comprendidas la enseñanza y la capacitación. Prestar asistencia en la adhesión a los instrumentos jurídicos internacionales pertinentes y en su aplicación, así como en el fortalecimiento de la cooperación internacional y la coordinación de la asistencia de modo que se apoye el uso de la energía y las aplicaciones nucleares. Desempeñar una función fundamental y mejorar la cooperación internacional en seguridad física nuclear, en respuesta a las resoluciones de la Conferencia General y las indicaciones de la Junta de Gobernadores.

Conferencia Internacional sobre la Seguridad Física de los Materiales Radiactivos

1. El Organismo organizó la Conferencia Internacional sobre la Seguridad Física de los Materiales Radiactivos: el Camino a Seguir en materia de Prevención y Detección, celebrada en Viena en diciembre (figura 1). La conferencia, a la que asistieron unos 550 participantes de más de 100 Estados Miembros y que presidieron conjuntamente Italia y el Senegal, constó de 6 mesas redondas principales y 28 sesiones técnicas especializadas. Entre los temas tratados figuraron la cooperación internacional, la comunicación, la sostenibilidad de los regímenes nacionales de seguridad física nuclear, las experiencias de los Estados en materia de prevención y detección, las funciones y las iniciativas de las organizaciones internacionales, la seguridad física de los materiales nucleares durante toda su vida y la detección de materiales radiactivos utilizados en actos delictivos y no autorizados.



Fig. 1. Participantes en la Conferencia Internacional sobre la Seguridad Física de los Materiales Radiactivos celebrada en Viena en diciembre.

Conferencia Internacional sobre Seguridad Física Nuclear

2. El Organismo organizó dos reuniones del comité del programa, presididas por Bulgaria y Egipto, para preparar el anuncio, los temas y los asuntos de los debates de alto nivel y los debates técnicos de la Tercera Conferencia Internacional sobre Seguridad Física Nuclear: Mantener e Intensificar los Esfuerzos, que se celebrará en febrero de 2020.

Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares (CPFMN) y su Enmienda

3. El Organismo siguió promoviendo la adhesión universal a la Enmienda de la CPFMN, entre otras cosas por medio de tres talleres regionales celebrados para el Asia Sudoriental, el África francófona y los países de lengua rusa.

4. En diciembre se celebró en Viena la Cuarta Reunión Técnica de los Representantes de los Estados Parte en la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares (CPFMN) y en la Enmienda de la CPFMN, a la que asistieron unos 60 participantes. Los representantes se refirieron, entre otras cosas, a la información sobre las leyes y los reglamentos que dan vigencia a la CPFMN y su Enmienda, así como a la función de los puntos de contacto designados. Inmediatamente después de esta reunión, la Secretaría facilitó también una reunión informal de las partes en la Enmienda de la CPFMN, con la que se iniciaron los preparativos de la Conferencia de 2021 de los Estados Parte en la Enmienda de la CPFMN para examinar la aplicación de la Convención en su forma enmendada y su adecuación, según lo previsto en el artículo 16.1 de la Convención enmendada. Unas 50 partes en la Enmienda asistieron a la reunión.

Orientación sobre seguridad física nuclear

5. El Organismo siguió elaborando orientaciones generales sobre seguridad física nuclear. El Comité de Orientación sobre Seguridad Física Nuclear, compuesto de representantes de 57 Estados Miembros, se reunió 2 veces en 2018. La reunión de junio marcó el inicio del tercer mandato de tres años del comité. En 2018 se editaron cinco nuevas publicaciones. Al final de año, la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA* se componía de 32 publicaciones, con otras 10 aprobadas para su publicación y 14 más en preparación. La hoja de ruta para las publicaciones de esta colección se actualizó para determinar nuevas prioridades sobre la elaboración de orientaciones durante el tercer mandato.

Evaluación de las necesidades

6. El Organismo siguió elaborando y aplicando planes integrados de apoyo a la seguridad física nuclear (INSSP) para ayudar a los Estados que así lo soliciten a mejorar de manera sistemática e integral sus regímenes nacionales de seguridad física nuclear. Tres Estados Miembros aprobaron sus INSSP en 2018, con lo que el número total de INSSP aprobados asciende a 81.

Creación de capacidad en seguridad física nuclear

7. El Organismo impartió 105 actividades de capacitación relacionadas con la seguridad física —42 a escala nacional y 63 a escala internacional o regional— a las que asistieron más de 2200 participantes de 139 Estados (figura 2). Además, 879 personas que realizaban prácticas procedentes de 123 Estados finalizaron 3760 módulos de aprendizaje electrónico. Asimismo, en julio se celebró una Reunión Técnica sobre la Seguridad Física de los Materiales Nucleares y Otros Materiales Radiactivos durante el Transporte, en la que reguladores en materia de seguridad física en el transporte, organizaciones internacionales, explotadores y otros expertos intercambiaron información y hablaron de las dificultades a que se enfrentan los Estados Miembros.

8. El Organismo siguió atendiendo las solicitudes de ayuda de los Estados sobre el establecimiento de centros nacionales de capacitación y apoyo en materia de seguridad física nuclear, tanto de forma bilateral como por medio de la Red Internacional de Centros de Capacitación y Apoyo en materia de Seguridad Física Nuclear. La Red Internacional de Enseñanza sobre Seguridad Física Nuclear se amplió en 2018 con la incorporación de cinco instituciones. La red, que ayuda a los Estados a crear y mejorar programas didácticos en seguridad física nuclear, cuenta en la actualidad con 177 instituciones en 63 Estados Miembros.



Fig. 2. Participantes en un curso de capacitación del Organismo sobre la seguridad física en el transporte de materiales nucleares celebrado en Kerntechnische Hilfsdienst GmbH, en Karlsruhe (Alemania).

Reducción de los riesgos

9. El Organismo siguió apoyando las actividades de los Estados encaminadas a proteger los materiales radiactivos durante su uso y después de este. En 2018 se retiraron de 5 países de América Latina 27 fuentes selladas en desuso de categorías 1 y 2. Asimismo, se iniciaron mejoras de la protección física en instalaciones de Egipto, Libia y el Pakistán que utilizan fuentes radiactivas de actividad alta, y en Malasia concluyeron las mejoras en instalaciones de este tipo.

Proyectos coordinados de investigación

10. El Organismo concluyó el proyecto coordinado de investigación titulado “Elaboración de metodologías de evaluación de la seguridad física nuclear para instalaciones reglamentadas”, que contó con 34 participantes de 16 Estados Miembros y 1 organización. En este proyecto de tres años de duración se elaboró y validó un marco metodológico para la evaluación de la seguridad física nuclear, y se definieron los datos necesarios en tales evaluaciones, así como las maneras de recabar y utilizar esos datos para evaluar la eficacia de la seguridad en una serie de instalaciones y actividades. El Organismo también inició el proyecto coordinado de investigación titulado “Aplicación de la criminalística nuclear para responder a un suceso relacionado con la seguridad física nuclear”. Este tiene por objeto promover la aplicación coherente y científicamente justificable del examen criminalístico nuclear, de acuerdo con las leyes nacionales y los instrumentos jurídicos internacionales, y, en particular, vincular la ciencia nuclear con los requisitos de las investigaciones.

Servicios de asesoramiento

11. El Organismo realizó misiones del Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física (IPPAS) en el Ecuador, Francia, el Japón y Suiza, con lo que el número total de misiones IPPAS realizadas ascendió a 85. Asimismo, el Organismo estableció directrices nuevas para las misiones INSServ.

Eventos públicos importantes

12. El Organismo prestó asistencia para poner en práctica sistemas y medidas de seguridad física nuclear para grandes eventos públicos en siete Estados: Argentina, Belarús, Indonesia, Níger, Panamá, República Unida de Tanzania y Uganda. Para ello, entre otras cosas, llevó a cabo cuatro reuniones de coordinación y diez actividades de capacitación. Como parte de esas actividades, el Organismo prestó 391 aparatos de detección de radiaciones y, previa solicitud, presentó informes de análisis sobre tres eventos públicos importantes.

Base de Datos sobre Incidentes y Tráfico Ilícito

13. En 2018, Benin y el Congo se unieron al programa de la Base de Datos sobre Incidentes y Tráfico Ilícito (ITDB). Los Estados notificaron 253 incidentes nacionales en la ITDB a lo largo del año; 243 guardaban relación con fuentes radiactivas y material con contaminación radiactiva, y 14, con material nuclear. Siete de los incidentes notificados guardaban relación con actos de tráfico ilícito o uso doloso. En mayo se celebró en Viena la Reunión Técnica Trienal de los Puntos de Contacto de la Base de Datos sobre Incidentes y Tráfico Ilícito.

Fondo de Seguridad Física Nuclear

14. En 2018 el Organismo aceptó promesas financieras al Fondo de Seguridad Física Nuclear por valor de 22,2 millones de euros. Esas promesas incluyeron contribuciones financieras de 16 Estados Miembros y de donantes no tradicionales.

Verificación nuclear

Verificación nuclear^{1,2}

Objetivo

Desalentar la proliferación de las armas nucleares detectando en una fase temprana todo uso indebido de materiales o tecnologías nucleares y ofreciendo garantías creíbles de que los Estados cumplen sus obligaciones de salvaguardias y, de conformidad con lo dispuesto en el Estatuto del Organismo, prestar asistencia en otras tareas de verificación, por ejemplo en relación con los acuerdos de desarme nuclear o de control de armamentos, cuando así lo soliciten los Estados y lo apruebe la Junta de Gobernadores.

Aplicación de las salvaguardias en 2018

1. Al final de cada año, el Organismo extrae una conclusión de salvaguardias respecto de cada uno de los Estados en los que se aplican salvaguardias. Esta conclusión se basa en una evaluación de toda la información de importancia para las salvaguardias de que dispone el Organismo en el ejercicio de sus derechos y el cumplimiento de sus obligaciones de salvaguardias en ese año.
2. En lo que atañe a los Estados con acuerdos de salvaguardias amplias (ASA), el objetivo del Organismo es llegar a la conclusión de que todos los materiales nucleares han permanecido adscritos a actividades con fines pacíficos. Para extraer esa conclusión, el Organismo debe asegurarse, primero, de que no haya indicios de desviación de materiales nucleares declarados procedentes de actividades con fines pacíficos (ni de uso indebido de instalaciones u otros lugares declarados a fin de producir materiales nucleares no declarados) y, segundo, de que no haya indicios de materiales o actividades nucleares no declarados en todo el territorio de ese Estado.
3. Para asegurarse de que no existen indicios de materiales o actividades nucleares no declarados en un Estado, y para poder, en última instancia, extraer la conclusión más amplia de que *todos* los materiales nucleares han seguido utilizándose en ese Estado en actividades con fines pacíficos, el Organismo evalúa los resultados de sus actividades de verificación y evaluación previstas en el ASA y en el protocolo adicional del Estado en cuestión. Así pues, para que el Organismo extraiga esa conclusión más amplia, tanto el ASA como el protocolo adicional deben estar en vigor en el Estado y el Organismo debe haber llevado a cabo todas las actividades de verificación y evaluación necesarias y no haber hallado indicio alguno que, a su juicio, suscite preocupación en materia de proliferación.
4. Con respecto a los Estados que tienen en vigor un ASA pero no un protocolo adicional, el Organismo extrae una conclusión únicamente respecto de si los materiales nucleares *declarados* siguen adscritos a actividades con fines pacíficos, ya que carece de medios suficientes para dar garantías creíbles de la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados en esos Estados.
5. En 2018 se aplicaron salvaguardias en 182 Estados^{3,4} que tenían en vigor acuerdos de salvaguardias concertados con el Organismo. Con respecto a los 129 Estados que tenían en vigor tanto un ASA como un protocolo adicional⁵, el Organismo extrajo la conclusión más amplia de que *todos* los materiales nucleares seguían adscritos a actividades con fines pacíficos en 70 Estados⁶; en el caso de los 59 Estados restantes, dado que las evaluaciones necesarias relativas a la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados en cada uno de esos Estados seguían en curso, el Organismo llegó únicamente a la conclusión de que los materiales nucleares *declarados* seguían adscritos a actividades con fines pacíficos. En el caso de los 45 Estados con ASA pero sin protocolos adicionales en vigor, el Organismo llegó únicamente a la conclusión de que los materiales nucleares *declarados* seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

¹ Las denominaciones empleadas y la presentación del material de esta sección, incluidas las cifras mencionadas, no suponen la expresión de opinión alguna por parte del Organismo o de sus Estados Miembros acerca de la condición jurídica de un país o territorio o de sus autoridades, ni acerca de la delimitación de sus fronteras.

² La cifra de Estados que son Partes en el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares que se menciona se basa en el número de instrumentos de ratificación, adhesión o sucesión depositados.

³ Entre estos Estados no se incluye la República Popular Democrática de Corea (RPDC), donde el Organismo no aplicó salvaguardias y, por consiguiente, no pudo extraer ninguna conclusión.

⁴ Y Taiwán (China).

⁵ O un protocolo adicional aplicado con carácter provisional, en espera de su entrada en vigor.

⁶ Y Taiwán (China).

6. En el caso de los Estados respecto de los cuales se ha extraído la conclusión más amplia, el Organismo puede aplicar salvaguardias integradas, es decir, una combinación optimizada de medidas disponibles en virtud de los ASA y los protocolos adicionales para maximizar la eficacia y la eficiencia en el cumplimiento de las obligaciones de salvaguardias del Organismo. En 2018 se aplicaron salvaguardias integradas en 67 Estados^{7, 8}.

7. También se sometieron a salvaguardias los materiales nucleares presentes en instalaciones seleccionadas de los cinco Estados poseedores de armas nucleares que son Partes en el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares (TNP), en virtud de sus respectivos acuerdos de ofrecimiento voluntario. En el caso de esos cinco Estados, el Organismo llegó a la conclusión de que los materiales nucleares presentes en esas instalaciones seleccionadas que habían sido sometidos a salvaguardias seguían adscritos a actividades con fines pacíficos o se les había dejado de aplicar las salvaguardias conforme a lo previsto en los acuerdos.

8. Con respecto a los tres Estados en los que aplicaron salvaguardias en virtud de acuerdos de salvaguardias específicos para partidas sobre la base del documento INFCIRC/66/Rev.2, el Organismo llegó a la conclusión de que los materiales, las instalaciones u otras partidas nucleares a los que se habían aplicado salvaguardias seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

9. A 31 de diciembre de 2018, había aún 11 Estados que son Partes en el TNP que no tenían en vigor un ASA de conformidad con el artículo III del Tratado. En el caso de esos Estados, el Organismo no pudo extraer conclusiones de salvaguardias.

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

10. El Organismo siguió facilitando la concertación de acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales (figura 1) y la enmienda o rescisión de protocolos sobre pequeñas cantidades (PPC)⁹. En el cuadro A6 del anexo del presente informe se indica la situación de los acuerdos de salvaguardias y los protocolos adicionales a 31 de diciembre de 2018. En 2018, entraron en vigor para Liberia un ASA con un PPC y un protocolo adicional. Además, la Junta de Gobernadores aprobó un ASA con un PPC para el Estado de Palestina¹⁰. Un protocolo adicional entró en vigor para Serbia. Se firmó un protocolo adicional para Argelia y la Junta de Gobernadores aprobó un protocolo adicional para Sri Lanka. Se firmó un acuerdo de ofrecimiento voluntario y su protocolo adicional para el Reino Unido. A finales de 2018 había en vigor acuerdos de salvaguardias con 183 Estados y protocolos adicionales con 134 Estados. En la República Islámica del Irán se ha seguido aplicando con carácter provisional un protocolo adicional en espera de su entrada en vigor.

⁷ Albania, Alemania, Andorra, Armenia, Australia, Austria, Bangladesh, Bélgica, Botswana, Bulgaria, Burkina Faso, Canadá, Chile, República de Corea, Croacia, Cuba, Dinamarca, Ecuador, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Filipinas, Finlandia, Ghana, Grecia, Hungría, Indonesia, Irlanda, Islandia, Italia, Jamaica, Japón, Kazajstán, Kuwait, Letonia, Libia, Lituania, Luxemburgo, Madagascar, Malí, Malta, Mauricio, Mónaco, Montenegro, Macedonia del Norte (desde el 15 de febrero de 2019, la denominación “Macedonia del Norte” sustituye a la anterior, “ex República Yugoslava de Macedonia”), Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Palau, Perú, Polonia, Portugal, República Checa, República Unida de Tanzania, Rumania, Santa Sede, Seychelles, Singapur, Sudáfrica, Suecia, Suiza, Tayikistán, Ucrania, Uruguay, Uzbekistán y Viet Nam.

⁸ Y Taiwán (China).

⁹ Muchos Estados con actividades nucleares mínimas o nulas han concertado un PPC a su ASA. En virtud de los PPC, la aplicación de la mayor parte de los procedimientos de salvaguardias que figuran en la parte II de los ASA se mantiene en suspenso mientras se cumplan determinados criterios. En 2005 la Junta de Gobernadores decidió corregir el texto estándar de los PPC y modificar los criterios para concertar un protocolo de este tipo, de modo que no puede concertarlo un Estado que posea una instalación o que tenga previsto construirla y se reducen el número de medidas mantenidas en suspenso (GOV/INF/276/Mod.1 y Corr.1). El Organismo inició intercambios de cartas con todos los Estados concernidos para dar efecto al texto revisado del PPC y a la modificación de los criterios para su concertación.

¹⁰ La designación empleada no supone la expresión de opinión alguna acerca de la condición jurídica de un país o territorio o de sus autoridades, ni acerca de la delimitación de sus fronteras.

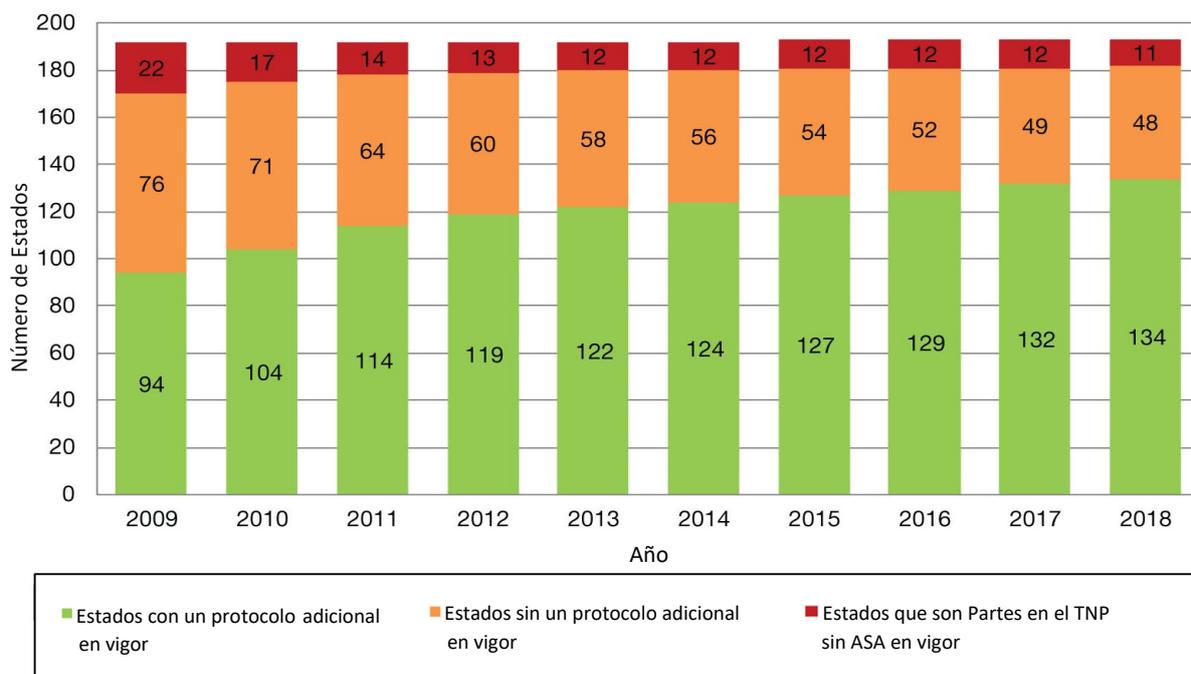


Fig. 1. Número de protocolos adicionales de Estados con acuerdos de salvaguardias en vigor, 2009-2018 (no se incluye la República Popular Democrática de Corea).

11. El Organismo siguió aplicando el *Plan de Acción para Promover la Concertación de Acuerdos de Salvaguardias y Protocolos Adicionales*¹¹, que se actualizó en septiembre de 2018. El Organismo organizó un taller de difusión para diplomáticos de las Misiones Permanentes y las Embajadas situadas en Berlín, Bruselas, Ginebra y Londres (Viena, 11 y 12 de junio), un taller nacional para Nepal (Katmandú, 10 a 12 de diciembre) y visitas a los países a Santo Tomé y Príncipe (18 y 19 de junio) y Cabo Verde (21 y 22 de junio). En esas actividades de divulgación, el Organismo alentó a los Estados a concertar un ASA y un protocolo adicional y a modificar sus PPC. Además, en distintos momentos a lo largo del año el Organismo celebró consultas con representantes de varios Estados Miembros y no miembros en Ginebra, Lisboa, Nueva York, Viena y Yakarta.

12. El Organismo siguió en comunicación con los Estados a fin de aplicar la decisión de 2005 de la Junta de Gobernadores relativa a los PPC, con objeto de rescindir esos protocolos o enmendarlos para ajustarlos al texto estándar revisado. En 2018, Malasia rescindió su PPC y el Paraguay, Tonga y los Estados Unidos de América¹² enmendaron sus respectivos PPC. A finales de 2018, 64 Estados habían aceptado el texto revisado del PPC (que estaba en vigor en 58 de ellos) y 8 Estados habían rescindido sus PPC.

Verificación y vigilancia en la República Islámica del Irán a la luz de la resolución 2231 (2015) del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas

13. Durante 2018, el Organismo siguió verificando y vigilando los compromisos relacionados con la energía nuclear contraídos por la República Islámica del Irán (Irán) en virtud del Plan de Acción Integral Conjunto (PAIC). A lo largo del año, el Director General presentó a la Junta de Gobernadores, al mismo tiempo que al Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, cuatro informes titulados *Verificación y vigilancia en la República Islámica del Irán a la luz de la resolución 2231 (2015) del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas* (GOV/2018/7, GOV/2018/24, GOV/2018/33 y GOV/2018/47).

¹¹ Puede consultarse en: <https://www.iaea.org/sites/default/files/18/09/sg-plan-of-action-2017-2018.pdf>

¹² Los Estados Unidos de América han modificado el PPC a su Acuerdo de Salvaguardias transcrito en el documento INFCIRC/366 concertado entre los Estados Unidos de América y el Organismo de conformidad con lo dispuesto en el Protocolo Adicional I del Tratado de Tlatelolco, que abarca los territorios de los Estados Unidos de América a que se hace referencia en el Protocolo I.

República Árabe Siria (Siria)

14. En agosto de 2018 el Director General presentó a la Junta de Gobernadores un informe titulado *Aplicación del Acuerdo de Salvaguardias en relación con el TNP en la República Árabe Siria* (GOV/2018/35), en el que se señalaban las novedades habidas desde el informe anterior, de agosto de 2017 (GOV/2017/37). El Director General informó a la Junta de Gobernadores de que el Organismo no había recibido ninguna información nueva que pudiera afectar a la opinión del Organismo de que era muy probable que un edificio destruido en el emplazamiento de Dair Alzour fuera un reactor nuclear que Siria debería haber declarado al Organismo¹³. En 2018 el Director General reiteró su llamamiento a Siria para que cooperase plenamente con el Organismo en relación con las cuestiones no resueltas relacionadas con ese emplazamiento y otros lugares. Siria no ha respondido aún a esos llamamientos.

15. Sobre la base de la evaluación de la información suministrada por Siria, y de toda la demás información de importancia para las salvaguardias de que disponía, el Organismo no encontró ningún indicio de desviación de materiales nucleares declarados de las actividades con fines pacíficos. Por lo que se refiere a 2018, el Organismo concluyó, con respecto a Siria, que los materiales nucleares declarados seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

República Popular Democrática de Corea (RPDC)

16. En agosto de 2018, el Director General presentó a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General un informe titulado *Aplicación de salvaguardias en la República Popular Democrática de Corea* (GOV/2018/34-GC(62)/12), en el que se señalaban las novedades habidas desde su informe anterior, de agosto de 2017 (GOV/2017/36-GC(61)/21). El Director General presentó nueva información actualizada en su declaración introductoria a la Junta de Gobernadores el 22 de noviembre de 2018.

17. Desde 1994, el Organismo no ha podido realizar todas las actividades de salvaguardias necesarias previstas en el Acuerdo de Salvaguardias en relación con el TNP de la RPDC. Desde finales de 2002 hasta julio de 2007, el Organismo no pudo aplicar ninguna medida de verificación en la RPDC —y tampoco ha podido hacerlo desde abril de 2009—, por lo que no ha podido extraer ninguna conclusión de salvaguardias en relación con la RPDC.

18. En 2018 no se efectuaron actividades de verificación sobre el terreno, pero el Organismo siguió vigilando los avances en el programa nuclear de la RPDC y evaluando toda la información de importancia para las salvaguardias a su disposición, incluida información de fuentes de libre acceso e imágenes de satélite.

19. El grupo ejecutivo y el grupo dedicado a la RPDC, creado en agosto de 2017¹⁴, han intensificado sus esfuerzos. El grupo dedicado a la RPDC ha incrementado la vigilancia del programa nuclear de ese país mediante una recopilación más frecuente de imágenes de satélite, y ha mejorado su grado de preparación para emprender a la mayor brevedad posible cualquier actividad que se le solicite realizar en la RPDC. Las actividades encaminadas a mejorar el grado de preparación han incluido: formular y actualizar enfoques y procedimientos de verificación; identificar posibles inspectores para actividades iniciales en la RPDC e impartirles capacitación especializada, y garantizar la disponibilidad de tecnologías y equipo de verificación adecuados para prestar apoyo a las actividades iniciales. Todos estos esfuerzos relacionados con la mejora del grado de preparación del Organismo se han llevado a cabo dentro de los recursos disponibles, incluidas contribuciones extrapresupuestarias de varios Estados Miembros. El Organismo está preparado para regresar a la RPDC de manera oportuna, si así lo solicitara esta y con sujeción a la aprobación de la Junta de Gobernadores, una vez se alcance un acuerdo político entre los países concernidos.

20. En 2018, el Organismo siguió vigilando el emplazamiento de Yongbyon. El Organismo observó indicios compatibles con la explotación del reactor de la Central Nuclear de Experimentación de Yongbyon (5MW(e)) hasta mediados de agosto de 2018. Desde mediados de agosto hasta noviembre de 2018 hubo indicios de explotación intermitente del reactor, y en diciembre de 2018 no hubo indicios de explotación del reactor. A partir

¹³ La Junta de Gobernadores, en su resolución GOV/2011/41 de junio de 2011 (aprobada por votación), entre otras cosas exhortó a Siria a remediar urgentemente su incumplimiento de su Acuerdo de Salvaguardias en relación con el TNP y, en particular, a facilitar al Organismo informes actualizados en virtud de su Acuerdo de Salvaguardias y el acceso a toda la información, los emplazamientos, los materiales y las personas necesarios para que el Organismo verificara esos informes y resolviera todas las cuestiones pendientes de modo que pudiera proporcionar las garantías necesarias respecto de la naturaleza exclusivamente pacífica del programa nuclear de Siria.

¹⁴ GOV/2017/36-GC(61)/21, párr. 12.

del primer trimestre de 2018 se observó actividad cerca del río Kuryong que puede haber estado relacionada con cambios en el sistema de refrigeración del reactor de agua ligera (LWR) que se estaba construyendo y/o en el reactor de 5MW(e)). Entre finales de abril y principios de mayo de 2018, hubo indicios de explotación de la planta de vapor que abastece al Laboratorio de Radioquímica. La explotación de la planta de vapor no duró lo suficiente como para haber facilitado el reprocesamiento de un núcleo completo del reactor de 5MW(e). En la Planta de Fabricación de Barras de Combustible Nuclear de Yongbyon hubo indicios compatibles con la utilización de la instalación de enriquecimiento por centrifugación que, según se informó, se encuentra dentro de la planta. En el LWR, el Organismo observó actividades compatibles con la fabricación de componentes del reactor y con la posible transferencia de estos componentes al edificio del reactor.

21. El Organismo ha evaluado toda la información de importancia para las salvaguardias, incluidas las imágenes de satélite y la información procedente de fuentes de libre acceso, relativa a un grupo de edificios situados dentro de un perímetro de seguridad en las inmediaciones de Pyongyang. Las dimensiones del edificio principal y las características de la infraestructura conexas no son incompatibles con las de una instalación de enriquecimiento por centrifugación. El calendario de construcción no es incompatible con el programa de enriquecimiento de uranio de la RPDC del que se ha informado¹⁵.

22. El Organismo no ha tenido acceso al emplazamiento de Yongbyon ni a otros lugares de la RPDC. Sin ese acceso, no puede confirmar ni el estado operacional o las características de configuración/diseño de las instalaciones o los lugares, ni la naturaleza y la finalidad de las actividades que allí se realizan.

23. La continuación y el ulterior desarrollo del programa nuclear de la RPDC durante 2018, incluidas las actividades relacionadas con el reactor de la Central Nuclear de Experimentación de Yongbyon (5 MW(e)), el uso del edificio que alberga la instalación de enriquecimiento por centrifugación de la que se informó y la construcción en el LWR, vulneran claramente las resoluciones pertinentes del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, incluida la resolución 2375 (2017), y son profundamente lamentables.

Mejoras en materia de salvaguardias

Evolución de la aplicación de las salvaguardias

24. En julio de 2018 el Director General presentó a la Junta de Gobernadores un informe titulado *Aplicación de enfoques de salvaguardias a nivel de los Estados en los que se aplican salvaguardias integradas — experiencia adquirida y enseñanzas extraídas* (GOV/2018/20) que contiene el análisis de la Secretaría de la experiencia adquirida y las enseñanzas extraídas al actualizar y aplicar enfoques de salvaguardias a nivel de los Estados (ENE) para Estados en los que se aplican salvaguardias integradas, como se describe en los documentos GOV/2013/38 y GOV/2014/41 y Corr. 1.

25. En 2018 el Organismo elaboró ENE para 5 Estados que tenían un ASA, lo que eleva a 130 el número total de Estados con un ASA. Estos 130 Estados concentran el 97 % de todo el material nuclear (por cantidad significativa) sometido a salvaguardias en Estados con un ASA e incluyen a 67 Estados con un ASA y un protocolo adicional en vigor y respecto de los cuales se ha extraído la conclusión más amplia; 35 Estados con un ASA y un protocolo adicional en vigor respecto de los cuales todavía debe extraerse la conclusión más amplia; y 28 Estados con un ASA pero sin un protocolo adicional en vigor. En los Estados en que no se aplican ENE, las actividades de salvaguardias sobre el terreno se basan en los criterios de salvaguardias y, cuando procede, se aplican nuevas técnicas y tecnologías para fortalecer la eficacia y aumentar la eficiencia de las salvaguardias.

¹⁵ GOV/2011/53-GC(55)/24, párr. 30. Además, en el documento GOV/2011/53-GC(55)/24, párr. 50, se hace referencia a informes sobre la provisión de tecnología de enriquecimiento por centrifugación a la RPDC y a indicios de que la RPDC podía producir UF₆ antes de 2001.

Cooperación con las autoridades nacionales y regionales

26. Con objeto de prestar asistencia a los Estados en la creación de capacidad para que cumplan sus obligaciones de salvaguardias, el Organismo llevó a cabo 13 cursos de capacitación internacionales, regionales y nacionales dirigidos a los responsables de supervisar y aplicar los sistemas nacionales y regionales de contabilidad y control de materiales nucleares. En total, se capacitó en materias relacionadas con las salvaguardias a más de 250 participantes de unos 50 países. El Organismo también participó en otras tres actividades de capacitación organizadas por Estados Miembros de forma bilateral. Todas esas actividades recibieron apoyo financiero o en especie a través de los programas de apoyo de los Estados Miembros.

27. En abril, el Organismo editó la publicación *International Safeguards in the Design of Facilities for Long Term Spent Fuel Management (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NF-T-3.1)* para proporcionar orientación sobre la consideración temprana de medidas de salvaguardias en el diseño y la construcción de una instalación nuclear. Previa solicitud, el Organismo llevó a cabo una misión del Servicio de Asesoramiento del OIEA sobre Sistemas Nacionales de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ISSAS) en México. También participó en dos misiones de Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR), en la Arabia Saudita y el Níger, en las que, entre otras cosas, se prestó asesoramiento a los países anfitriones sobre cómo mejorar sistemáticamente las capacidades necesarias para la aplicación de las salvaguardias al mismo tiempo que se está iniciando un programa nucleoelectrónico.

Equipos e instrumentos de salvaguardias

28. En 2018 el Organismo veló por que siguieran funcionando de manera correcta los instrumentos y los equipos de monitorización que se encuentran en instalaciones nucleares de todo el mundo, lo que es esencial para la aplicación eficaz de las salvaguardias. A lo largo del año se prepararon y montaron para su uso en el ámbito de las salvaguardias 1097 sistemas de análisis no destructivo portátiles y fijos, que constaban de 2366 piezas de equipo diferentes. A finales de año, el Organismo había instalado 171 sistemas de vigilancia automáticos en 24 Estados. Asimismo, contaba con 1563 cámaras en funcionamiento en 277 instalaciones de 37 Estados¹⁶. A finales de 2018, la infraestructura de transmisión de datos a distancia garantizaba la recopilación de 1102 corrientes automáticas de datos de salvaguardias procedentes de 137 instalaciones de 29 Estados. De esas corrientes de datos, 414 fueron generadas por sistemas de vigilancia, 128 por sistemas de vigilancia automáticos y 560 por precintos electrónicos.

29. El Organismo siguió implantando el sistema de vigilancia de la próxima generación con la sustitución de las unidades de vigilancia obsoletas. A finales de 2018, se habían instalado 881 cámaras del sistema de vigilancia de la próxima generación en 29 Estados¹⁷. En 2018, se logró hacer funcionar con éxito desde la Sede del Organismo un aparato de tomografía por emisión pasiva de radiación gamma (PGET) instalado en una central nuclear, lo que demostró que es posible explotar el sistema a distancia. El sistema de PGET puede detectar varillas extraviadas o sustituidas en conjuntos de combustible gastado, lo que da al Organismo una capacidad sin precedentes para verificar elementos irradiados.

30. En 2018 el Organismo prosiguió las iniciativas de cooperación con los Estados Miembros, la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC) y la Comisión Europea centradas en las compras, la realización de pruebas de aceptación, la instalación y el mantenimiento de equipo de salvaguardias diseñado para ser utilizado de manera conjunta y la capacitación del personal.

31. El Organismo siguió llevando a cabo actividades para conocer y evaluar tecnologías de instrumentación de reciente aparición que pudieran apoyar la aplicación de las salvaguardias. Esas actividades se realizaron en estrecha cooperación con los programas de apoyo de los Estados Miembros. En 2018 se probó sobre el terreno el dispositivo de observación de la radiación de Cherenkov de la próxima generación. Uno de estos ensayos se realizó en paralelo al despliegue de tres sistemas robotizados de superficie automáticos, lo que permitió al Organismo validar la viabilidad de automatizar la verificación del combustible gastado almacenado bajo el agua.

¹⁶ Y Taiwán (China).

¹⁷ Y Taiwán (China).

Servicios analíticos de salvaguardias

32. La Red de Laboratorios Analíticos del Organismo está integrada por el Laboratorio Analítico de Salvaguardias (LAS) del Organismo y otros 22 laboratorios habilitados de Australia, el Brasil, China, la República de Corea, los Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, Francia, Hungría, el Japón, el Reino Unido y de la Comisión Europea. Otros laboratorios para el análisis de muestras ambientales y el suministro de material de referencia estaban en proceso de habilitación en Alemania, la Argentina, Bélgica, el Canadá, los Países Bajos y el Reino Unido.

33. En 2018 el Organismo recogió 487 muestras de material nuclear que analizó el Laboratorio de Materiales Nucleares del Organismo. También recogió 481 muestras ambientales, que dieron lugar al análisis de 1020 submuestras; 192 de esas muestras se analizaron en el Laboratorio de Muestras Ambientales (figura 2) y en el Laboratorio de Materiales Nucleares del Organismo y el resto, en otros laboratorios de la Red de Laboratorios Analíticos.



Fig. 2. Análisis de resultados en el Laboratorio de Muestras Ambientales del Organismo, en Seibersdorf (Austria).

Apoyo

Desarrollo de la fuerza de trabajo de salvaguardias

34. En 2018, el Organismo impartió 2 cursos de introducción a las salvaguardias del Organismo para un total de 30 inspectores recientemente contratados. Durante el año, el Organismo impartió 165 cursos de capacitación en salvaguardias para dotar a los inspectores y analistas de salvaguardias de las competencias técnicas y de comportamiento necesarias. Seis participantes del Camerún, Jordania, Kenya, Tailandia, Turquía y Viet Nam completaron con éxito el Programa de Capacitación en Salvaguardias de 2018. Para reforzar las competencias prácticas relacionadas con la aplicación de las salvaguardias sobre el terreno, se llevaron a cabo varios cursos en instalaciones nucleares (figura 3) con objeto de capacitar al personal de salvaguardias de manera realista, efectiva, coherente e integrada. En esos cursos de capacitación los participantes adquieren los conocimientos y las aptitudes necesarios para preparar y llevar a cabo inspecciones e informar al respecto y para realizar actividades de verificación de la información sobre el diseño y visitas de acceso complementario. Los cursos que se impartieron en la Sede del Organismo tuvieron por objeto desarrollar aptitudes en relación con el procesamiento de datos de importancia para las salvaguardias, por ejemplo desarrollando las aptitudes de análisis pertinentes para el uso eficaz de instrumentos de análisis colaborativo. En 2018 se elaboraron nuevos cursos de capacitación, entre ellos un curso de actualización sobre los fundamentos jurídicos de las salvaguardias y un curso de capacitación sobre aceleradores y los riesgos de proliferación conexos. El Organismo siguió colaborando con los programas de apoyo de los Estados Miembros en la elaboración de instrumentos de capacitación y la realización de cursos en instalaciones nucleares.



Fig. 3. Inspectores de salvaguardias del Organismo durante una capacitación impartida en el Instituto de Física de E. Andronikashvili, en Tiflis.

Proyectos de salvaguardias importantes

Tecnología de la información: MOSAIC

35. El Organismo concluyó la modernización de la tecnología de la información (TI) de salvaguardias el 15 de mayo de 2018, según el calendario previsto y dentro de los límites fijados en términos de alcance y presupuesto. La modernización, que se llevó a cabo en el marco del proyecto de Modernización de la Tecnología de la Información de Salvaguardias (MOSAIC), ha permitido mejorar las herramientas y las aplicaciones informáticas existentes de los sistemas de TI de salvaguardias, introducir nuevas herramientas y aplicaciones informáticas de TI pertinentes para la aplicación de salvaguardias y fortalecer la seguridad de la información. Con la finalización de las actividades de modernización, el Departamento de Salvaguardias ha establecido un sistema de TI que, entre otras cosas, permite recopilar, procesar y evaluar de manera eficaz y eficiente información de importancia para las salvaguardias; facilita en mayor medida el análisis de las vías de desviación y de adquisición; es de más ayuda para los inspectores en sus actividades de salvaguardias sobre el terreno y en la Sede del Organismo; ofrece una base más sólida para las técnicas y las tecnologías de salvaguardias del Organismo; y permite seguir extrayendo conclusiones de salvaguardias bien fundamentadas. Sobre la base de la experiencia adquirida durante el proyecto MOSAIC, el Organismo ha incorporado las prácticas óptimas al suministro y el mantenimiento de las TI de salvaguardias.

Simposio sobre salvaguardias

36. En noviembre, el Organismo celebró en su Sede en Viena el Simposio sobre Salvaguardias Internacionales: Creación de Capacidades de Salvaguardias en el Futuro, que se centró en determinar las tecnologías innovadoras que se podrían utilizar con fines de salvaguardias, consolidar las alianzas existentes y crear otras nuevas y mejorar la labor cotidiana de aplicación de las salvaguardias (figura 4). En él participaron más de 800 personas de 90 Estados Miembros. Gracias al importante apoyo prestado por varios programas de apoyo de los Estados Miembros, organizaciones y expositores, 90 personas recibieron una ayuda para el viaje que les permitió asistir al evento, lo que se tradujo en una mayor diversidad geográfica entre los participantes.



Fig. 4. Demostración de tecnologías de realidad virtual en el 13º Simposio sobre Salvaguardias Internacionales, celebrado en la Sede del Organismo en noviembre.

Preparación para el futuro

37. A principios de 2018 el Organismo publicó los informes *Research and Development Plan — Enhancing Capabilities for Nuclear Verification (STR-385)* y *Development and Implementation Support Programme for Nuclear Verification 2018–2019 (STR-386)*. En febrero se celebró la reunión bienal de los coordinadores del programa de apoyo de los Estados Miembros, en la que la Secretaría informó a los Estados Miembros de sus necesidades en relación con mejoras en las capacidades técnicas del Organismo. El Programa de Apoyo al Desarrollo y la Aplicación de la Verificación Nuclear consta de 285 actividades de los programas de apoyo en 25 proyectos. A finales de 2018, 20 Estados Miembros¹⁸ y la Comisión Europea disponían de programas de apoyo oficiales con el Organismo.

¹⁸ Alemania, Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, China, República de Corea, España, Estados Unidos de América, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Hungría, Japón, Países Bajos, Reino Unido, República Checa, Sudáfrica y Suecia.

Cooperación técnica

Gestión de la Cooperación Técnica para el Desarrollo

Objetivo

Elaborar y ejecutar de manera eficaz y eficiente un programa de cooperación técnica basado en las necesidades a fin de fortalecer las capacidades técnicas de los Estados Miembros para la aplicación pacífica y el uso seguro de las tecnologías nucleares en aras del desarrollo sostenible.

El programa de cooperación técnica

1. El programa de cooperación técnica es el principal vehículo del Organismo para transferir tecnología nuclear y crear capacidad en el ámbito de las aplicaciones nucleares en los Estados Miembros. El programa apoya a los Estados Miembros en el logro de sus prioridades de desarrollo, incluidas las metas pertinentes definidas a nivel nacional en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Asimismo, facilita la cooperación regional e interregional entre los Estados Miembros y los asociados.

2. Las actividades de cooperación técnica del Organismo se pusieron de relieve en la Conferencia Ministerial del OIEA sobre Ciencia y Tecnología Nucleares: Abordar los Obstáculos Actuales y Nuevos en materia de Desarrollo, celebrada en Viena en noviembre. Muchos expertos y contrapartes de la cooperación técnica participaron como oradores y ponentes, y en un acto paralelo del Acuerdo de Cooperación Regional en África para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (AFRA) se examinaron los desafíos a los que hacen frente los países de ingresos medianos y bajos que desean proporcionar servicios de radioterapia sostenibles. Los ponentes del ámbito de la radioterapia y la planificación del control del cáncer dirigieron el debate y ofrecieron orientación y enseñanzas extraídas sobre temas que abarcaban desde el establecimiento de un centro de radioterapia hasta las medidas necesarias para ampliar la radioterapia de manera sostenible. El programa de cooperación técnica se presentó también en una exposición organizada en paralelo a la Conferencia.

Marcos programáticos nacionales y acuerdos suplementarios revisados

3. Los marcos programáticos nacionales (MPN) ofrecen un marco de referencia para la cooperación técnica entre un Estado Miembro y el Organismo al ayudar a los Estados Miembros a definir las necesidades y las prioridades de desarrollo mutuamente acordadas que pueden apoyarse con el programa de cooperación técnica. En 2018, el Organismo fue cofirmante de 24 MPN, a saber, Antigua y Barbuda, Armenia, Bahrein, Bangladesh, el Estado Plurinacional de Bolivia, Botswana, Brunei Darussalam, Bulgaria, Chipre, la República Democrática del Congo, Eslovenia, Etiopía, Jamaica, Kirguistán, Lesotho, Malta, Marruecos, Nicaragua, Nigeria, el Perú, la República Unida de Tanzania, Tayikistán, Turquía y la República Bolivariana de Venezuela. En total, al final de 2018 había 100 MPN válidos.

4. Los Acuerdos Suplementarios Revisados sobre la Prestación de Asistencia Técnica por el Organismo Internacional de Energía Atómica (ASR) rigen la prestación de asistencia técnica por el Organismo. Dos Estados Miembros, Liberia y Turkmenistán, firmaron ASR en 2018, lo que elevó a 136 el número de ASR válidos a finales de 2018.

Marcos de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo

5. En 2018, el Organismo fue cofirmante de 7 nuevos Marcos de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo (MANUD) —con Burkina Faso, Ghana, Lesotho, Malawi, Mauritania, Rwanda y Seychelles—, lo que elevó a 56 el número de MANUD válidos en que el Organismo ha participado como cofirmante. Los MANUD ofrecen un medio para que el Organismo de a conocer su labor de cooperación técnica entre los órganos nacionales de coordinación y planificación del desarrollo, así como entre las Naciones Unidas y otros asociados.

Alianzas y cooperación con el sistema de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales

6. En 2018, el Organismo asistió al Foro de Múltiples Interesados sobre la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en pro de los ODS y al Foro Político de Alto Nivel sobre el Desarrollo Sostenible de 2018 de las Naciones Unidas, celebrados en Nueva York. El Organismo destacó las contribuciones de la ciencia y la tecnología nucleares a distintos ODS que se estaban examinando, como la gestión del agua, la vigilancia de la contaminación atmosférica y las prácticas de ordenación sostenible de las tierras y el agua.

7. En el examen temático sobre el avance de la ciencia, la tecnología y la innovación para la consecución de los ODS, el Organismo puso de relieve los beneficios de la ciencia y la tecnología nucleares en ámbitos tan diversos como la agricultura, la salud, la industria, la energía, la gestión del agua y la monitorización del medio ambiente.

8. El Organismo siguió prestando apoyo al curso de verano de la Universidad Nuclear Mundial, que se celebró en Busan y Gyeongju (República de Corea) del 26 de junio al 3 de agosto de 2018, mediante la selección de 13 becarios para que asistieran al programa y aprendieran de los principales dirigentes y expertos mundiales del ámbito de la ciencia, la ingeniería y el comercio nucleares.

Acuerdos de asociación y disposiciones prácticas

9. Durante 2018 se mantuvo la alianza de larga data entre el Organismo y la Comisión Europea mediante la aplicación del acuerdo de delegación de 2016, con arreglo al Instrumento de Cooperación en materia de Seguridad Nuclear. Se llevaron a cabo varias actividades, entre ellas un curso regional de capacitación sobre el acondicionamiento de fuentes emisoras de radiación gamma de actividad baja gastadas y fuentes de neutrones, que tuvo lugar en Dakar en julio. Se capacitó a 14 participantes de 5 países. El objetivo del curso era poner en marcha la primera instalación de desechos radiactivos del Senegal.

Fortalecimiento de la cooperación Sur-Sur y la cooperación triangular

10. En febrero, el Organismo y el Ministerio de Investigación, Tecnología y Educación Superior de Indonesia firmaron disposiciones prácticas para fortalecer e impulsar la cooperación Sur-Sur. Las disposiciones prácticas facilitan la prestación de apoyo para la capacitación y la creación de capacidad, la aportación de expertos y conferenciantes y la utilización de las instalaciones analíticas y de laboratorio para ayudar a otros países en desarrollo, incluidos los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo.

11. En abril, el Organismo firmó un memorando de entendimiento con el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Educación Superior y el Ministerio de Salud de Portugal para promover la cooperación Sur-Sur y la cooperación triangular entre los países de habla portuguesa, con el objetivo de aumentar la colaboración en materia de salud, medicina nuclear y radioncología. Portugal aceptó apoyar sin costo alguno 50 becas y visitas científicas en el marco del programa de cooperación técnica a lo largo del período 2019-2023, de las que se beneficiarán sobre todo los Estados Miembros de habla portuguesa.

12. En mayo se firmaron disposiciones prácticas entre el Organismo y Enresa (Empresa Nacional de Residuos Radiactivos de España). Las disposiciones prácticas rigen la cooperación entre ambas organizaciones en el ámbito de la gestión de los desechos radiactivos y la clausura. Enresa pondrá expertos cualificados a disposición de las actividades del Organismo y organizará actividades de capacitación.

13. El Organismo firmó disposiciones prácticas con un consorcio de 11 universidades e instituciones japonesas en noviembre, con el fin de respaldar el desarrollo de los recursos humanos en el ámbito de la medicina nuclear a nivel internacional. Las disposiciones prácticas promoverán las oportunidades de capacitación para los profesionales médicos de los Estados Miembros del Organismo en lo concerniente al uso de las técnicas de imagenología para el diagnóstico y la atención integral de enfermedades no transmisibles, en particular, de los trastornos degenerativos que afectan al cerebro, como la demencia, la enfermedad de Alzheimer y la enfermedad de Parkinson.

14. El Organismo facilitó la firma de tres memorandos de entendimiento entre México y Costa Rica, México y el Perú, y Costa Rica y el Perú, como parte de sus iniciativas por fortalecer la creación de redes y la sostenibilidad de los institutos nucleares nacionales en la región.

África

15. Los Estados Miembros africanos se enfrentan a una escasez de trabajadores cualificados en el ámbito de la ciencia y la tecnología nucleares, y a menudo dependen de la capacitación que se imparte en el extranjero. Con el apoyo del Organismo, en junio se celebró la primera reunión para abordar ese tema, que congregó a varios vicerrectores de universidades africanas y a representantes de los órganos regionales que se ocupan de la enseñanza y la capacitación. La reunión se centró en los medios para atender las necesidades de desarrollo de los recursos humanos en África y se celebró en la Comisión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Kenya.

Asia y el Pacífico

16. El Organismo fortaleció su alianza con el Banco Asiático de Desarrollo mediante la firma en octubre de un acuerdo marco de cooperación para formalizar una cooperación más estrecha en materia de programación nacional y regional, trabajo analítico, capacitación y actividades de creación de la capacidad. El acuerdo contribuirá al desarrollo socioeconómico sostenible en Asia en los ámbitos de la agricultura y la inocuidad de los alimentos, el cambio climático y la gestión del riesgo de desastres, el medio ambiente, la salud y el agua.

17. Como primer paso de esa cooperación, el Organismo asistió al Foro del Agua de Asia de 2018 organizado por el Banco Asiático de Desarrollo, en el que se informó a las principales partes interesadas de la región sobre la función de la tecnología nuclear para hacer frente a los desafíos del nexo entre el agua, la agricultura y la energía.

18. En virtud de las disposiciones prácticas firmadas entre el Organismo y la Autoridad de Energía Atómica de China, 16 estudiantes de maestría y doctorado en la esfera de la ciencia y la tecnología nucleares cursaron sus estudios en China, en la Universidad de Ingeniería de Harbin.

Europa

19. En Europa y Asia Central, el Organismo dio prioridad a las actividades encaminadas a establecer alianzas sostenibles con diversas partes interesadas en 2018. Asociados como la Oficina Estatal de Seguridad Nuclear de la República Checa aportaron conocimientos especializados e impartieron capacitación para reforzar la seguridad nuclear en la región de Europa.

20. En noviembre, el Organismo participó en la Conferencia Bienal de Aguas Internacionales del Fondo para el Medio Ambiente Mundial para establecer alianzas con las partes interesadas pertinentes y proyectos hídricos en Europa a fin de contribuir a que el futuro apoyo del Organismo a la evaluación de los recursos de aguas subterráneas y de las interacciones entre las aguas subterráneas y las aguas superficiales, en el contexto de la adaptación al cambio climático, complemente las actividades de gestión del agua en la región y mejore la adopción de decisiones factuales en apoyo del ODS 6.

21. La Federación de Rusia acogió cuatro cursos de capacitación sobre infraestructura para programas nucleoelectrónicos y evaluaciones de seguridad conexas, dos Cursos de Gestión de la Energía Nuclear y ocho visitas científicas en 2018.

América Latina y el Caribe

22. En mayo se firmaron disposiciones prácticas entre la Universidad de las Indias Occidentales de Mona y el Organismo. Las nuevas disposiciones prácticas sustentarán la colaboración entre las dos organizaciones respecto de la capacitación de profesionales en los ámbitos de la radiología, la medicina nuclear, la radioterapia, la radiofísica médica, el uso de isótopos estables en la nutrición y la seguridad radiológica.

23. En agosto, el Organismo y el Centro para el Cambio Climático de la Comunidad del Caribe firmaron disposiciones prácticas para cooperar en el uso de la ciencia y la tecnología nucleares con miras a luchar contra el cambio climático. Las disposiciones prácticas contribuyen a promover las actividades de cooperación técnica del Organismo en los países del Caribe que son nuevos Estados Miembros, y prevén la cooperación entre los ministerios de medio ambiente, salud y agricultura del Caribe; las organizaciones regionales; el Mecanismo Regional de Pesca del Caribe y el Organismo de Salud Pública del Caribe (CARPHA). En el marco de las disposiciones, el Organismo y el Centro para el Cambio Climático de la Comunidad del Caribe organizaron un taller sobre la contribución de la ciencia y la tecnología nucleares para aumentar la resiliencia frente al cambio climático en la región del Caribe, que se celebró en Viena en agosto.

24. En noviembre, el Organismo y la Agencia Caribeña de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de los Alimentos firmaron disposiciones prácticas. Las disposiciones prácticas establecen un marco de cooperación en las esferas de la agricultura sostenible y la inocuidad de los alimentos.

Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT)

25. El Organismo firmó disposiciones prácticas con Childhood Cancer International para colaborar en distintas actividades de radioncología pediátrica en países de ingresos medianos y bajos.

26. Se organizaron conjuntamente con el Banco Islámico de Desarrollo y la Organización de la Cooperación Islámica varios eventos, entre ellos una reunión en Viena con instituciones financieras austríacas para examinar la forma en que los Estados Miembros pueden acceder a fondos y financiar proyectos de infraestructura a gran escala para el control del cáncer. En julio, el Banco Islámico de Desarrollo, el Banco Asiático de Desarrollo y el Organismo debatieron sobre la cooperación en apoyo de las actividades de los países asiáticos para combatir el cáncer en un seminario de alto nivel durante el Foro sobre Innovación y Medidas contra las Enfermedades No Transmisibles, celebrado en Manila.

27. En julio, el Organismo participó en un seminario regional de alto nivel dedicado a la sensibilización y la información sobre el cáncer en Burkina Faso, auspiciado por las primeras damas de África, que participaron como asistentes, y organizado por la Organización de la Cooperación Islámica. El Organismo también trabajó con la Secretaría del Commonwealth a fin de organizar un grupo de alto nivel sobre las alianzas para luchar contra el cáncer cervicouterino en la 67ª Conferencia de Ministros de Salud de la East, Central and Southern Africa Health Community.

28. La Federación de Rusia respaldó la celebración de cinco cursos regionales de capacitación. Noventa y ocho profesionales de la salud de 15 Estados Miembros (Armenia, Azerbaiyán, Belarús, Bulgaria, Estonia, Hungría, Kazajstán, Kirguistán, Letonia, Lituania, Montenegro, República de Moldova, Serbia, Turkmenistán y Uzbekistán) recibieron capacitación en radioterapia de alta precisión, en particular en braquiterapia, garantía de calidad de la radioterapia y sistemas de planificación del tratamiento, así como en materia de protección, seguridad y prevención de accidentes en radioterapia.

29. El Organismo facilitó la capacitación práctica de dos radioncólogos y dos técnicos en radioterapia de la República Unida de Tanzania en las principales instalaciones oncológicas de Israel. La capacitación se impartió como parte de un proyecto de cooperación técnica en curso para fortalecer y ampliar el programa nacional de control del cáncer.

30. En 2018 se iniciaron actividades de divulgación dirigidas a posibles donantes y asociados para una iniciativa de gran alcance destinada a ampliar los servicios de medicina nuclear y radioterapia para el tratamiento de cánceres específicos de las mujeres, la capacitación relacionada con el cáncer en África y el tratamiento de cánceres infantiles. Se estudió con posibles asociados la posibilidad de colaborar en la movilización de recursos y las actividades de sensibilización, el apoyo a las estrategias y los programas nacionales y la creación de capacidad de personal sanitario para el control integral del cáncer en los países de ingresos medianos y bajos.

Acuerdos regionales de cooperación y programas regionales

África

31. El Tercer Marco de Cooperación Estratégica Regional del AFRA, correspondiente al período 2019-2023, se concluyó en una reunión del grupo de trabajo del AFRA en Mauricio, en 2018. El marco apoya la definición de las oportunidades de cooperación regional para la promoción sostenible de las aplicaciones pacíficas de la ciencia y la tecnología nucleares en África y el establecimiento de prioridades al respecto, y facilita la constitución de alianzas. Las esferas prioritarias del nuevo Marco de Cooperación Estratégica Regional son la salud humana, la alimentación y la agricultura y la seguridad radiológica. En el Marco de Cooperación Estratégica Regional del AFRA se subrayó la necesidad de seguir mejorando la ejecución y aumentando la calidad del programa de cooperación técnica en la región. La calidad de la capacitación individual y en grupo fue una consideración importante para atender mejor la importante necesidad de recursos humanos cualificados en África mediante, por ejemplo, cursos de aprendizaje electrónico previos a la capacitación, exámenes sistemáticos al final de los cursos de capacitación y actividades de capacitación de más duración. El grupo especial también estableció mecanismos para la colaboración Sur-Sur y la cooperación triangular en otras esferas, como el desarrollo de la energía, las aplicaciones industriales y los recursos hídricos.

32. La 29ª Reunión del Grupo Técnico de Trabajo del AFRA se celebró en Ghana en julio. Los participantes aprobaron distintas recomendaciones para potenciar aún más la cooperación regional en África, entre otras cosas estableciendo nuevos centros regionales designados del AFRA.

33. En septiembre, el Organismo acogió la 29ª Reunión de Representantes del AFRA, celebrada paralelamente a la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General del Organismo. Los participantes en la reunión aprobaron el Informe Anual del AFRA de 2017, el Tercer Marco de Cooperación Estratégica Regional del AFRA, correspondiente al período 2019-2023, y la Nota de los Proyectos Regionales del AFRA propuestos para 2020-2021.

Asia y el Pacífico

34. La preparación del programa regional para la región de Asia y el Pacífico se centró en las prioridades establecidas, incluida la mejora de la infraestructura de seguridad radiológica, y en el proceso se examinaron mecanismos para reforzar la cooperación mediante mentorías, el fortalecimiento de las alianzas y el fomento de los conocimientos especializados ya existentes en la región.

35. El Acuerdo de Cooperación Regional para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (ACR) estableció un plan de acción para el desarrollo del programa del ACR correspondiente a 2020-2021. Se presentaron ocho propuestas de proyectos para el ciclo de cooperación técnica 2020-2021. El ACR siguió estudiando las posibilidades de fortalecer las alianzas, obtener financiación extrapresupuestaria en apoyo del programa del ACR y promover la cooperación técnica entre los países en desarrollo mediante la cooperación Sur-Norte y la cooperación Sur-Sur. Las Directrices y las Normas Operativas del ACR se revisaron para aumentar la eficacia y la eficiencia de las actividades del ACR.

36. El Acuerdo de Cooperación en los Estados Árabes de Asia para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (ARASIA) siguió promoviendo la cooperación técnica y la cooperación Sur-Sur entre sus Estados parte. Los dos primeros centros regionales de recursos del ARASIA —el Centro de Lucha contra el Cáncer de Kuwait y el Centro Médico de la Universidad Americana de Beirut— fueron designados en noviembre para facilitar la cooperación entre los Estados parte en el ARASIA. Se presentaron siete nuevas propuestas de proyectos al Organismo en el marco del programa de cooperación técnica del ARASIA para el ciclo 2020-2021, sobre la base de logros anteriores, en las que se exploraron nuevas esferas que contrarrestan problemas transfronterizos y comunes en los Estados parte en el ARASIA, y que se centraron en el fomento de la autosuficiencia y la creación de redes.

Europa

37. El Organismo se centró en mantener sus sólidas interacciones con los Estados Miembros y los asociados regionales e internacionales pertinentes en 2018. Se convocaron reuniones estratégicas para examinar temas como el nuevo modelo de MPN, las actividades en ámbitos temáticos prioritarios en los que el Organismo puede aportar una valiosa contribución y la finalización del Perfil Regional Europeo. En enero se iniciaron 23 nuevos proyectos regionales correspondientes al nuevo ciclo de cooperación técnica 2018-2019.

38. Aunque Europa no tiene un acuerdo oficial de cooperación regional, los Estados Miembros adoptaron en abril la versión revisada del documento *Perfil Regional Europeo para 2018-2021*, que brindaba orientación a fin de planificar el programa regional para 2020-2021. Se celebraron consultas con los Estados Miembros para mejorar el diseño de los proyectos en apoyo de sus objetivos de desarrollo. En 2018, los Estados Miembros también acordaron actualizar el Marco Estratégico para el Programa de Cooperación Técnica en la Región de Europa.

39. En Europa y Asia Central, varios Estados Miembros están iniciando un programa nucleoelectrico o contemplando esa posibilidad. Durante 2018, el Organismo prestó apoyo a los Estados Miembros en todas las etapas de su proceso de adopción de decisiones y en las etapas posteriores de diseño, construcción y puesta en servicio de una central nuclear, de conformidad con las directrices y las normas establecidas por el Organismo. En el caso de los Estados Miembros que explotan centrales nucleares o amplían su capacidad nucleoelectrica, el Organismo apoyó la explotación eficaz y segura a largo plazo, así como la garantía de la producción y el suministro de uranio. Por ejemplo, 32 participantes de 12 Estados Miembros asistieron en noviembre a un taller regional sobre la aplicación y la concesión de licencias para la instrumentación digital y los sistemas de control de las centrales nucleares en Ereván (Armenia). El taller se organizó en el marco de un proyecto regional de cooperación técnica que tiene por objeto fortalecer la gestión de la vida útil de las centrales nucleares para su explotación a largo plazo.

40. En 2018, el Organismo prestó apoyo para reforzar la seguridad radiológica y la seguridad nuclear en Europa y Asia Central, incluida la rehabilitación de antiguos emplazamientos de uranio, el desarrollo de infraestructuras, la seguridad y la explotación a largo plazo de centrales nucleares. Además, las actividades del Organismo se centraron en el fortalecimiento de los marcos reguladores de la región. Un taller celebrado en julio congregó a representantes de 25 países con el fin de examinar los marcos reguladores para la clausura de pequeñas instalaciones médicas, industriales y de investigación que utilizan materiales radiactivos y fuentes radiactivas, y se determinó la situación de los reglamentos en materia de desmantelamiento.

41. Varios Estados Miembros de Europa están muy interesados en la conservación del patrimonio cultural. Dos representantes de los Laboratorios de Diagnóstico Científico de Heritage Malta y del órgano regulador nacional realizaron una visita científica en grupo a la Universidad de Ferrara en Italia con miras a conocer la aplicación de las radiografías de discontinuidad K para el patrimonio cultural (figura 1). Como resultado, son capaces de caracterizar mejor los bienes culturales de Malta mediante la técnica de la discontinuidad K. Se realizaron mejoras en el blindaje para las radiografías en los Laboratorios de Diagnóstico Científico de Heritage Malta.

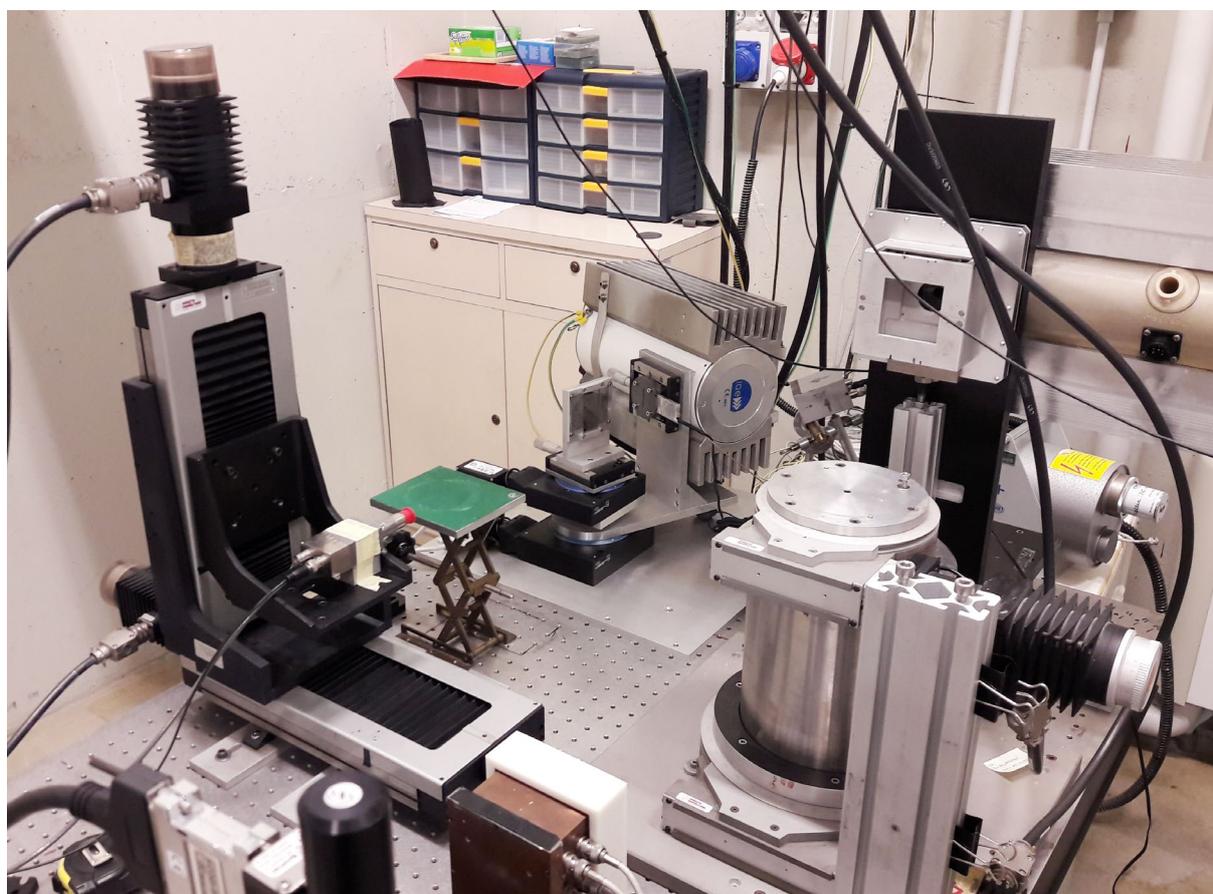


Fig. 1. Visitantes científicos de Malta recibieron capacitación sobre la aplicación de un goniómetro de discontinuidad K para el patrimonio cultural. (Fotografía reproducida por cortesía de M. Grima/Heritage Malta)

América Latina y el Caribe

42. La 19ª reunión de coordinación del Órgano de Coordinación Técnica del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL) tuvo lugar en Viena en mayo para definir las prioridades regionales, seleccionar las propuestas de proyectos para el ciclo de cooperación técnica 2020-2021 y analizar los progresos realizados por el programa regional de ARCAL. Los participantes también acordaron nuevas estrategias de comunicación y alianza, así como un nuevo plan de seguimiento y evaluación.

43. En septiembre se celebró en Viena la 19ª reunión del Órgano de Representantes de ARCAL durante la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General del Organismo. Los representantes de los Estados parte en el ARCAL analizaron los logros del año anterior y examinaron los diez proyectos regionales propuestos para

el siguiente ciclo de cooperación técnica (2020-2021). Los representantes también aprobaron un plan de acción para una estrategia de comunicación en relación con el 35º aniversario de ARCAL, que se celebrará en 2019.

44. El Organismo está facilitando la preparación del Perfil Estratégico Regional de la cooperación técnica en los Estados Miembros del Caribe para 2020-2026. Se avanzó en el proceso de preparación en una reunión de expertos del Caribe celebrada en noviembre, en la que se veló por que el documento se ajustara a las prioridades regionales. El documento orientará las actividades del Organismo en la región y proporcionará un marco para la colaboración con las organizaciones regionales y entre los Estados Miembros.

Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer

45. El Organismo participó en la Asamblea Mundial de la Salud; la Cumbre Mundial de la Salud; la Conferencia para Detener el Cáncer Cervicouterino, de Mama y de Próstata en África; la Conferencia de Ministros de Salud de la East, Central and Southern Africa Health Community (ECSA-HC); la Cumbre Mundial de Líderes contra el Cáncer; y el Congreso Mundial sobre el Cáncer, en que se destacaron los esfuerzos del Organismo para ayudar a los Estados Miembros a encarar las prioridades y las necesidades en materia de control del cáncer. El Organismo también asistió a las reuniones del Grupo de Tareas Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles, que coordina las actividades de las organizaciones competentes de las Naciones Unidas y de otras organizaciones intergubernamentales que prestan apoyo a los países en el cumplimiento de sus compromisos en respuesta a las epidemias mundiales de enfermedades no transmisibles.

46. Siete Estados Miembros llevaron a cabo misiones de evaluación impACT, a saber: Afganistán, Guyana, Indonesia, Macedonia del Norte¹, Mauricio, México y Ucrania. Las recomendaciones que se formulan en estas misiones prestan apoyo a la adopción de decisiones fundamentadas a fin de fortalecer las capacidades nacionales de control del cáncer y facilitar la definición de las intervenciones e inversiones prioritarias. Las evaluaciones impACT constituyen la base de una asistencia de seguimiento específica, como la elaboración de planes nacionales de control del cáncer, en cooperación con los asociados.

47. En colaboración con la Organización Mundial de la Salud, el Organismo proporcionó a Lesotho, Malawi, Mozambique, Namibia, Nicaragua y Viet Nam asesoramiento especializado para la elaboración de planes nacionales de control del cáncer. Albania también recibió una evaluación de expertos sobre sus avances en el control del cáncer.

Gestión del programa de cooperación técnica del Organismo

48. Las prioridades de los Estados Miembros en 2018, según reflejan los desembolsos del programa, fueron la salud y la nutrición, la seguridad tecnológica y la seguridad física, y la alimentación y agricultura (figura 2), con algunas variaciones, según las distintas regiones, en la importancia que se les concedió. Al final del año había 1016 proyectos en ejecución. Durante el año se concluyeron 182 proyectos, 1 de los cuales se canceló en consulta con el Estado Miembro pertinente, mientras que otros 508 estaban en proceso de conclusión. No se solicitaron proyectos con cargo a la Reserva del Programa.

¹ La denominación “Macedonia del Norte” sustituyó a la anterior, “ex República Yugoslava de Macedonia”, el 15 de febrero de 2019.

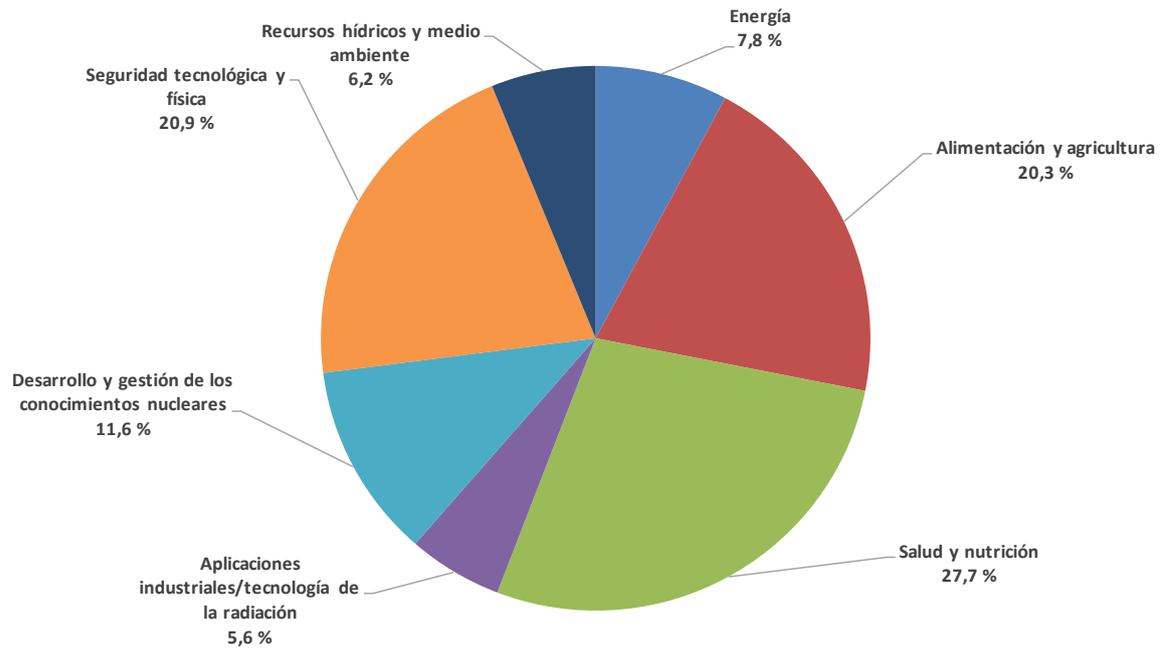


Fig. 2. Importes reales por esfera técnica en 2018. (Los porcentajes quizás no sumen el 100 % debido al redondeo).

Aspectos financieros destacados

49. Las aportaciones al Fondo de Cooperación Técnica (FCT) para 2018 ascendieron en total a 78,3 millones de euros (sin incluir los gastos nacionales de participación (GNP) ni los atrasos en el pago de las contribuciones a los gastos del programa (CGP) ni los ingresos varios), frente a la cifra objetivo de 85,7 millones de euros, y la tasa de consecución de los pagos a finales de 2018 fue del 91,4 % (figura 3). El uso de estos recursos se tradujo en una tasa de ejecución del FCT del 85,7 %.

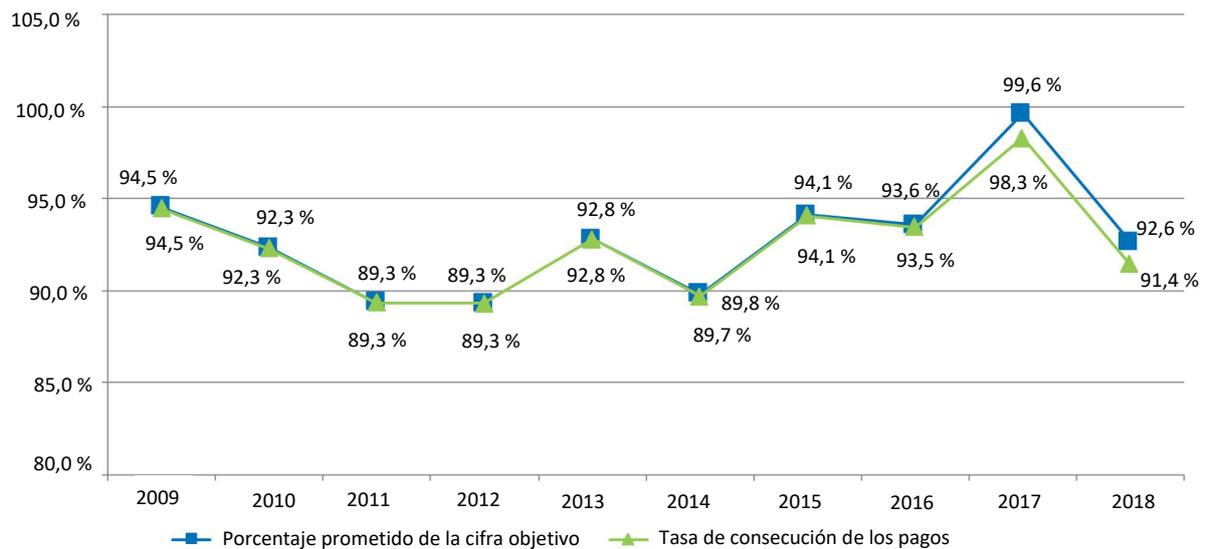


Fig. 3. Tendencias de la tasa de consecución, 2009-2018.

Mejora de la calidad del programa de cooperación técnica

50. En 2018, el Organismo organizó varias actividades de capacitación y reuniones informativas para unas 475 partes interesadas en la cooperación técnica, en la Sede del Organismo y en los Estados Miembros. Las actividades incluyeron la capacitación en el uso del enfoque del marco lógico, talleres de diseño de proyectos nacionales y regionales, capacitación en materia de seguimiento y evaluación centrada en la finalización de los informes de evaluación del progreso de los proyectos, presentaciones sobre los criterios de calidad de la cooperación técnica e información general sobre el programa de cooperación técnica en forma de talleres de orientación. El módulo de capacitación actualizado sobre el enfoque del marco lógico en línea ha sido utilizado por cerca de 900 partes interesadas del ámbito de la cooperación técnica desde su lanzamiento.

51. Las *Directrices para la planificación y el diseño del programa de cooperación técnica del OIEA para 2020-2021* se publicaron en enero. Los modelos y orientaciones para el diseño de proyectos también se examinaron y actualizaron, partiendo de la experiencia de los ciclos de cooperación técnica anteriores y con objeto de abordar las recomendaciones efectuadas en el marco de auditorías y evaluaciones internas y externas.

Supervisión y evaluación de los proyectos de cooperación técnica

52. En 2018 se llevó a cabo un análisis detallado de los informes electrónicos de evaluación del progreso de los proyectos correspondientes a 2017, presentados a través de la nueva plataforma electrónica de informes de cooperación técnica. Desde su puesta en marcha en 2017, la plataforma electrónica ha permitido mejorar considerablemente los índices de presentación y de finalización, el volumen y la calidad de las presentaciones.

Divulgación y comunicación

53. La divulgación entre los Estados Miembros, los asociados actuales y potenciales, los donantes y la comunidad internacional de desarrollo es una actividad esencial para el Organismo. El programa de cooperación técnica se presentó en la Conferencia Ministerial del OIEA sobre Ciencia y Tecnología Nucleares: Abordar los Obstáculos Actuales y Nuevos en materia de Desarrollo, el Simposio Internacional sobre el Estudio de la Doble Carga de la Malnutrición en aras de Intervenciones Eficaces y el Simposio Internacional sobre Comunicación de Emergencias Nucleares y Radiológicas al Público.

54. En la 63ª Conferencia Anual de Investigación Sanitaria del CARPHA, celebrada en Saint Kitts y Nevis en junio, se organizó una exposición centrada en las actividades del Organismo en la esfera de la salud humana. El Organismo también participó en la Cumbre Mundial de la Salud y habló en la mesa redonda dedicada al manejo del cáncer en el próximo decenio, entre otros eventos relacionados con el cáncer. Estuvo asimismo presente en la Exposición Mundial sobre el Desarrollo Sur-Sur en Nueva York y participó en el acto paralelo titulado “El mecanismo de la República de Corea y la Oficina de las Naciones Unidas para la Cooperación Sur-Sur (UNOSSC): innovación en la práctica, retos y soluciones”.

55. En tres actos paralelos celebrados durante la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General del Organismo se mostró el apoyo del Organismo a las iniciativas de los Estados Miembros para hacer frente al cáncer, al Instituto Nuclear Intercontinental y a las mujeres africanas que trabajan en el ámbito nuclear, respectivamente.

56. Más de 60 diplomáticos de 43 Misiones Permanentes asistieron al Seminario Anual sobre Cooperación Técnica para Diplomáticos que se celebró en Viena, y 19 diplomáticos de 18 Misiones Permanentes asistieron al primer Seminario sobre Cooperación Técnica para Diplomáticos que se celebró en Ginebra en octubre. Los seminarios permitieron a los participantes obtener una amplia visión general del programa de cooperación técnica.

57. En 2018 se publicaron en línea 155 noticias sobre cooperación técnica, incluidos 7 reportajes fotográficos y 15 vídeos. Durante el año, se enviaron más de 770 tuits desde la cuenta de Twitter @IAEATC, que tiene actualmente más de 4500 seguidores. En estos momentos, el grupo de exalumnos en LinkedIn (TC Alumni Group) cuenta con más de 1700 miembros.

Asistencia legislativa

58. En 2018, el Organismo siguió prestando asistencia legislativa a sus Estados Miembros por medio del programa de cooperación técnica. Se prestó asistencia legislativa bilateral específica a 17 Estados Miembros mediante comentarios por escrito y asesoramiento sobre la redacción de legislación nuclear nacional. El Organismo también examinó

el marco jurídico de varios países en fase de incorporación como parte de las misiones de Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear. Además, se organizaron visitas científicas de corta duración a la Sede del Organismo para becarios, lo que les permitió adquirir más experiencia práctica en derecho nuclear.

59. El Organismo organizó la octava reunión del Instituto de Derecho Nuclear, que tuvo lugar en Baden (Austria) en octubre. Este completo curso de dos semanas de duración, en el que se emplean métodos de enseñanza basados en la interacción y la práctica, está diseñado para atender la creciente demanda de asistencia legislativa de los Estados Miembros y para que los participantes adquieran conocimientos sólidos sobre todos los aspectos del derecho nuclear y sobre la forma de redactar, modificar o revisar su legislación nuclear nacional. Asistieron al curso 61 participantes de 52 Estados Miembros.

60. En junio se celebró en Santiago un taller regional sobre derecho nuclear para los Estados Miembros de América Latina y el Caribe. En él se abordaron todos los aspectos del derecho nuclear y se creó un foro para el intercambio de opiniones sobre asuntos relacionados con los instrumentos jurídicos internacionales. Asistieron al evento 33 participantes de 18 Estados Miembros de la región. También se organizaron talleres nacionales sobre diferentes aspectos del derecho nuclear en el Estado Plurinacional de Bolivia, Filipinas, Lesotho, la República Democrática Popular Lao y el Sudán.

Jornada sobre tratados

61. La octava jornada sobre tratados del OIEA tuvo lugar durante la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General y dio a los Estados Miembros una nueva oportunidad de depositar sus instrumentos de ratificación, aceptación o aprobación de los tratados de los que el Director General es depositario, o de adhesión a esos tratados, en particular los relacionados con la seguridad nuclear tecnológica, la seguridad nuclear física y la responsabilidad civil por daños nucleares. Además, se informó a los representantes de diversos Estados Miembros sobre las convenciones y los convenios aprobados bajo los auspicios del Organismo. En la jornada sobre tratados de este año se prestó especial atención a la Convención sobre Seguridad Nuclear y a la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos.

Anexo

- Cuadro A1. Asignación y utilización de los recursos del presupuesto ordinario en 2018 por programa y programa principal (en euros)
- Cuadro A2. Utilización de los recursos del Fondo Extrapresupuestario para Programas en 2018 por programa y programa principal (en euros)
- Cuadro A3 a). Desembolsos (importes reales) del Fondo de Cooperación Técnica por esfera técnica y región en 2018
- Cuadro A3 b). Representación gráfica de la información contenida en el cuadro A3 a)
- Cuadro A4. Cantidad de material nuclear sometido a las salvaguardias del Organismo al final de 2018, por tipo de acuerdo
- Cuadro A5. Número de instalaciones y zonas de balance de materiales fuera de las instalaciones sometidas a salvaguardias del Organismo en 2018
- Cuadro A6. Concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales y protocolos sobre pequeñas cantidades (a 31 de diciembre de 2018)
- Cuadro A7. Participación en tratados multilaterales de los que es depositario el Director General (situación a 31 de diciembre de 2018)
- Cuadro A8. Estados Miembros que han concertado un Acuerdo Suplementario Revisado (situación a 31 de diciembre de 2018)
- Cuadro A9. Aceptación de la enmienda del artículo VI del Estatuto del Organismo (situación a 31 de diciembre de 2018)
- Cuadro A10. Aceptación de la enmienda del artículo XIV.A del Estatuto del Organismo (situación a 31 de diciembre de 2018)
- Cuadro A11. Instrumentos jurídicos negociados y aprobados bajo los auspicios del Organismo y/o de los que es depositario el Director General (situación y novedades pertinentes)
- Cuadro A12. Reactores nucleares de potencia en funcionamiento y en construcción en el mundo (a 31 de diciembre de 2018)^a
- Cuadro A13. Participación de los Estados Miembros en algunas actividades del Organismo
- Cuadro A14. Misiones de Asesoramiento sobre la Infraestructura de Reglamentación en materia de Seguridad Radiológica (AMRAS) en 2018
- Cuadro A15. Misiones del Servicio de Examen Integrado para la Gestión de Desechos Radiactivos y de Combustible Gastado, la Clausura y la Rehabilitación (ARTEMIS) en 2018
- Cuadro A16. Misiones de Evaluación de la Enseñanza y la Capacitación (EduTA) en 2018
- Cuadro A17. Misiones de Examen de Medidas de Preparación para Emergencias (EPREV) en 2018
- Cuadro A18. Misiones integradas del Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (imPACT) del Organismo en 2018
- Cuadro A19. Misiones de Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR) en 2018
- Cuadro A20. Misiones de Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear para Reactores de Investigación (INIR-RR) en 2018

Nota: Los cuadros A34-A38 están disponibles (en inglés) en el CD-ROM adjunto.

- Cuadro A21. Misiones de Evaluación Integrada de la Seguridad de Reactores de Investigación (INSARR) en 2018
- Cuadro A22. Misiones del Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física (IPPAS) en 2018
- Cuadro A23. Misiones del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) en 2018
- Cuadro A24. Misiones de Evaluación Independiente de la Cultura de la Seguridad (ISCA) en 2018
- Cuadro A25. Visitas de Asistencia para la Gestión de los Conocimientos (KMAV) en 2018
- Cuadro A26. Misiones del Servicio de Evaluación de la Protección Radiológica Ocupacional (ORPAS) en 2018
- Cuadro A27. Misiones de Evaluación de la Explotación y el Mantenimiento de Reactores de Investigación (OMARR) en 2018
- Cuadro A28. Misiones del Grupo de Examen de la Seguridad Operacional (OSART) en 2018
- Cuadro A29. Misiones de Examen por Homólogos de la Experiencia en el Comportamiento de la Seguridad Operacional (PROSPER) en 2018
- Cuadro A30. Misiones de Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo (SALTO) en 2018
- Cuadro A31. Misiones de Diseño del Emplazamiento y los Sucesos Externos (SEED) en 2018
- Cuadro A32. Exámenes Técnicos de la Seguridad (TSR) en 2018
- Cuadro A33. Proyectos coordinados de investigación iniciados en 2018
- Cuadro A34. Proyectos coordinados de investigación finalizados en 2018
- Cuadro A35. Publicaciones en 2018
- Cuadro A36. Cursos de capacitación en el marco de la cooperación técnica celebrados en 2018
- Cuadro A37. Cuentas del Organismo en redes sociales
- Cuadro A38 a). Número y tipo de instalaciones sometidas a las salvaguardias del Organismo por Estados durante 2018
- Cuadro A38 b). Instalaciones sometidas a las salvaguardias del Organismo o que contenían material nuclear sometido a salvaguardias durante 2018

Cuadro A1. Asignación y utilización de los recursos del presupuesto ordinario en 2018 por programa y programa principal (en euros)

Programa principal (PP)/programa	Presupuesto original	Presupuesto ajustado	Gastos	Utilización de los recursos	Saldos disponibles
	1 dólar/ 1 euro	1 dólar/ 0,847 euros			
	a*	b**	c	d = c/b	e = b - c
PP1 — Energía Nucleoeléctrica, Ciclo del Combustible y Ciencias Nucleares					
Gestión y coordinación generales y actividades comunes	3 134 965	3 057 889	3 036 037	99,3 %	21 852
Energía nucleoeléctrica	8 698 141	8 482 035	8 200 272	96,7 %	281 763
Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares	7 352 806	7 179 032	6 935 879	96,6 %	243 153
Creación de capacidad y conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible	10 326 191	10 105 671	9 174 724	90,8 %	930 947
Ciencias nucleares	10 331 978	10 165 141	9 886 591	97,3 %	278 549
Total — Programa Principal 1	39 844 081	38 989 768	37 233 503	95,5 %	1 756 265
PP2 — Técnicas Nucleares para el Desarrollo y la Protección Ambiental					
Gestión y coordinación generales y actividades comunes	7 842 153	7 749 123	7 837 894	101,1 %	(88 771)
Alimentación y agricultura	11 653 361	11 463 665	11 484 082	100,2 %	(20 417)
Salud humana	8 560 287	8 395 413	8 354 430	99,5 %	40 983
Recursos hídricos	3 599 384	3 541 674	3 565 688	100,7 %	(24 014)
Medio ambiente	6 431 279	6 316 669	6 281 919	99,4 %	34 750
Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación	2 393 070	2 353 538	2 247 633	95,5 %	105 905
Total — Programa Principal 2	40 479 534	39 820 082	39 771 646	99,9 %	48 436
PP3 — Seguridad Nuclear Tecnológica y Física					
Gestión y coordinación generales y actividades comunes	3 914 342	3 815 892	3 803 451	99,7 %	12 441
Preparación y respuesta para casos de incidente y emergencia	4 331 663	4 237 606	4 213 183	99,4 %	24 423
Seguridad de las instalaciones nucleares	10 369 996	10 088 230	10 027 739	99,4 %	60 491
Seguridad radiológica y del transporte	7 408 980	7 219 346	7 313 537	101,3 %	(94 191)
Seguridad en la gestión de los desechos radiactivos y el medio ambiente	3 744 708	3 655 548	3 567 237	97,6 %	88 311
Seguridad física nuclear	5 842 977	5 673 081	5 229 455	92,2 %	443 626
Total — Programa Principal 3	35 612 666	34 689 703	34 154 602	98,5 %	535 101
PP4 — Verificación Nuclear					
Gestión y coordinación generales y actividades comunes	14 301 527	14 067 595	13 306 670	94,6 %	760 925
Aplicación de salvaguardias	121 082 207	118 256 917	119 097 574	100,7 %	(840 657)
Otras actividades de verificación	1 739 630	1 677 411	1 649 363	98,3 %	28 048
Desarrollo	4 837 563	4 699 156	4 587 708	97,6 %	111 448
Total — Programa Principal 4	141 960 927	138 701 079	138 641 315	100,0 %	59 764
PP5 — Servicios en materia de Políticas, Gestión y Administración					
Servicios en materia de políticas, gestión y administración	79 048 022	77 893 066	76 964 397	98,8 %	928 669
Total — Programa Principal 5	79 048 022	77 893 066	76 964 397	98,8 %	928 669
PP6 — Gestión de la Cooperación Técnica para el Desarrollo					
Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	25 534 194	24 975 289	24 679 939	98,8 %	295 350
Total — Programa Principal 6	25 534 194	24 975 289	24 679 939	98,8 %	295 350
Total — presupuesto ordinario operativo	362 479 424	355 068 987	351 445 402	99,0 %	3 623 585
Necesidades de financiación para inversiones de capital importantes***					
PP1 — Energía Nucleoeléctrica, Ciclo del Combustible y Ciencias Nucleares	—	—	—	—	—
PP2 — Técnicas Nucleares para el Desarrollo y la Protección Ambiental	2 011 381	2 011 381	1 401 197	69,7 %	610 184
PP3 — Seguridad Nuclear Tecnológica y Física	270 144	270 144	92 820	34,4 %	177 324
PP4 — Verificación Nuclear	2 016 000	2 016 000	1 008 000	50,0 %	1 008 000
PP5 — Servicios en materia de Políticas, Gestión y Administración	3 761 856	3 761 856	2 207 117	58,7 %	1 554 739
PP6 — Gestión de la Cooperación Técnica para el Desarrollo	—	—	—	—	—
Total — presupuesto ordinario para inversiones de capital	8 059 381	8 059 381	4 709 134	58,4 %	3 350 247
Total — programas del Organismo	370 538 805	363 128 368	356 154 536	98,1 %	6 973 832
Trabajos reembolsables realizados para otras organizaciones	2 782 851	2 782 851	3 107 795	111,7 %	(324 944)
Total — presupuesto ordinario	373 321 656	365 911 219	359 262 331	98,2 %	6 648 888

*Resolución GC(61)/RES/4 de la Conferencia General de septiembre de 2017, presupuesto original a 1 dólar/1 euro.

**Presupuesto original revaluado al tipo de cambio operacional medio de las Naciones Unidas vigente en 2018, de 0,847 euros por 1 dólar de los Estados Unidos.

***Puede encontrarse información adicional sobre el Fondo para Inversiones de Capital Importantes en la nota 39d de los *Estados Financieros del Organismo correspondientes a 2018*.

Cuadro A2. Utilización de los recursos del Fondo Extrapresupuestario para Programas en 2018 por programa y programa principal (en euros)

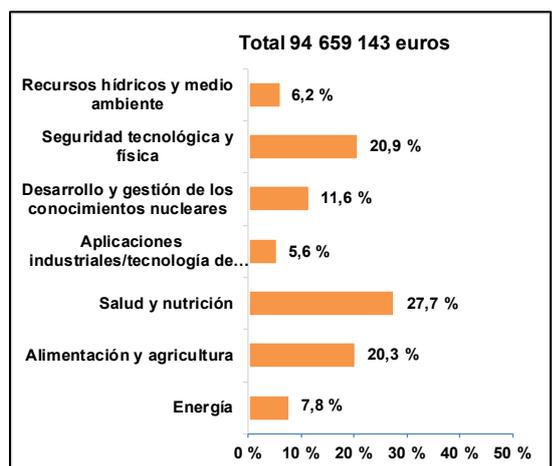
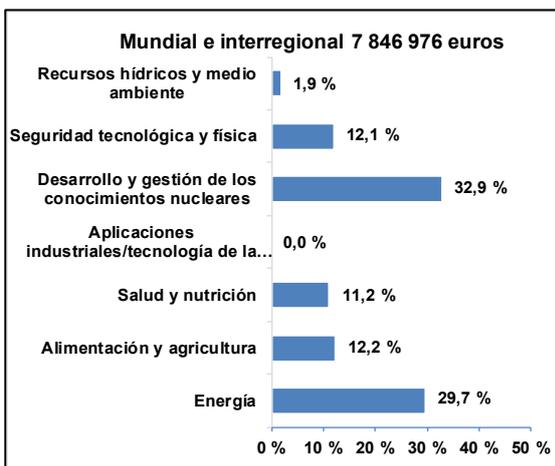
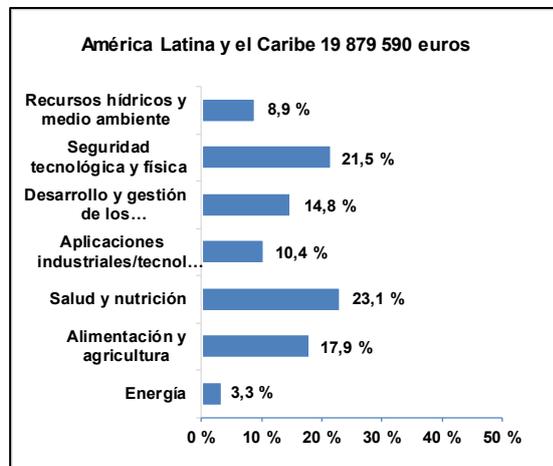
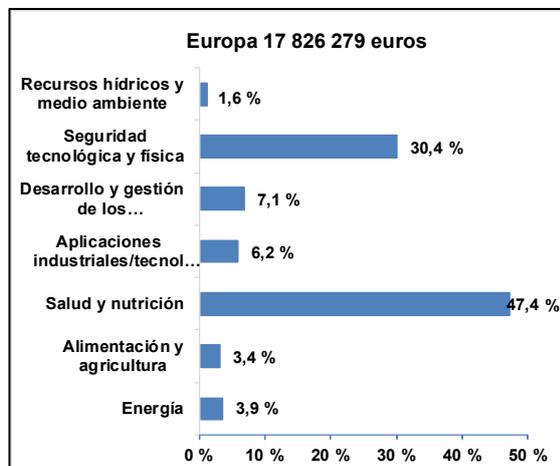
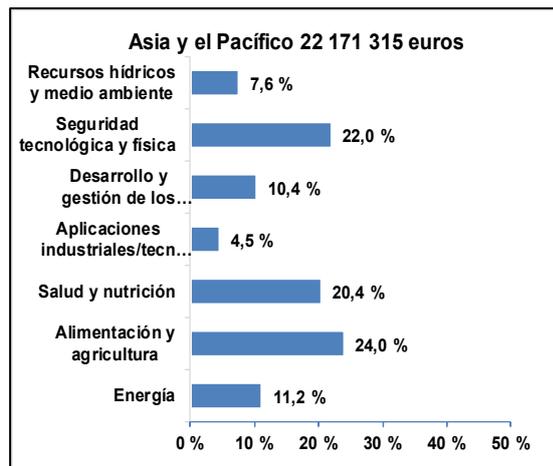
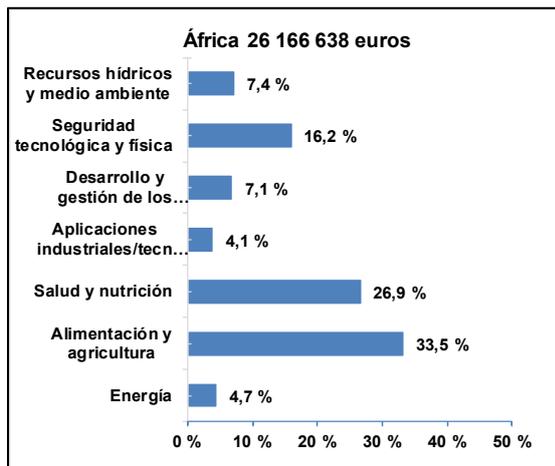
Programa principal (PP)/programa	Gastos netos en 2018
PP1 — Energía Nucleoeléctrica, Ciclo del Combustible y Ciencias Nucleares	
Gestión y coordinación generales y actividades comunes	95 844
Energía nucleoeléctrica	3 321 130
Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares	3 525 439
Creación de capacidad y conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible	704 847
Ciencias nucleares	5 008 511
Total — Programa Principal 1	12 655 771
PP2 — Técnicas Nucleares para el Desarrollo y la Protección Ambiental	
Gestión y coordinación generales y actividades comunes	11 633 229
Alimentación y agricultura	3 020 594
Salud humana	547 187
Recursos hídricos	572 483
Medio ambiente	1 282 746
Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación	106 169
Total — Programa Principal 2	17 162 408
PP3 — Seguridad Nuclear Tecnológica y Física	
Gestión y coordinación generales y actividades comunes	4 057 275
Preparación y respuesta para casos de incidente y emergencia	1 154 769
Seguridad de las instalaciones nucleares	4 507 092
Seguridad radiológica y del transporte	2 923 713
Seguridad en la gestión de los desechos radiactivos y el medio ambiente	1 585 281
Seguridad física nuclear	19 453 035
Total — Programa Principal 3	33 681 165
PP4 — Verificación Nuclear	
Gestión y coordinación generales y actividades comunes	635 015
Aplicación de salvaguardias	11 157 665
Otras actividades de verificación	5 790 660
Desarrollo	1 274 993
Total — Programa Principal 4	18 858 333
PP5 — Servicios en materia de Políticas, Gestión y Administración	
Servicios en materia de políticas, gestión y administración	2 060 636
Total — Programa Principal 5	2 060 636
PP6 — Gestión de la Cooperación Técnica para el Desarrollo	
Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	495 203
Total — Programa Principal 6	495 203
Total — Fondos extrapresupuestarios para programas	84 913 516

Cuadro A3 a). Desembolsos (importes reales) del Fondo de Cooperación Técnica por esfera técnica y región en 2018**Recapitulación de todas las regiones
(en euros)**

Esfera técnica	África	Asia y el Pacífico	Europa	América Latina y el Caribe	Mundial/ interregional	PACT^a	Total
Energía	1 235 980	2 481 752	689 567	653 021	2 332 444		7 392 765
Alimentación y agricultura	8 758 360	5 310 839	607 454	3 565 479	960 503		19 202 634
Salud y nutrición	7 039 917	4 525 008	8 450 797	4 593 611	876 845	768 345	26 254 523
Aplicaciones industriales/ Tecnología de la radiación	1 083 371	1 003 501	1 103 627	2 076 028			5 266 527
Desarrollo y gestión de los conocimientos nucleares	1 864 877	2 302 468	1 268 335	2 938 638	2 579 829		10 954 148
Seguridad tecnológica y física	4 244 757	4 870 094	5 422 422	4 274 091	946 744		19 758 108
Recursos hídricos y medio ambiente	1 939 375	1 677 653	284 077	1 778 722	150 611		5 830 438
Total	26 166 638	22 171 315	17 826 279	19 879 590	7 846 976	768 345	94 659 143

^a PACT: Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer.

Cuadro A3 b). Representación gráfica de la información contenida en el cuadro A3 a)



Nota: Véanse en el cuadro A3 a) los nombres completos de las esferas técnicas.

Cuadro A4. Cantidad de material nuclear sometido a las salvaguardias del Organismo al final de 2018, por tipo de acuerdo

Material nuclear	Acuerdo de salvaguardias amplias ^a	Acuerdo tipo INFCIRC/66	Acuerdo de ofrecimiento voluntario	Cantidad en cantidades significativas (CS)
Plutonio ^b contenido en combustible irradiado y en elementos combustibles en núcleos de reactores	140 888	2 726	20 139	163 753
Plutonio separado fuera de núcleos de reactores	1 157	5	10 917	12 079
Uranio muy enriquecido (en un 20 % en U 235 o más)	159	1	0	160
Uranio poco enriquecido (menos del 20 % en U 235)	19 401	333	1 402	21 136
Material básico ^c (uranio natural y empobrecido y torio)	11 815	1 172	2 681	15 668
U 233	18	0	0	18
Total — CS de material nuclear	173 438	4 237	35 139	212 814

Cantidad de agua pesada sometida a las salvaguardias del Organismo al final de 2018, por tipo de acuerdo

Material no nuclear ^d	Acuerdo de salvaguardias amplias	Acuerdo tipo INFCIRC/66	Acuerdo de ofrecimiento voluntario	Cantidad en toneladas
Agua pesada (toneladas)		422,9		423,6^e

^a Comprende el material nuclear sometido a salvaguardias en Taiwán (China); excluye el material nuclear en la República Popular Democrática de Corea.

^b Esta cantidad incluye una suma estimada (9 000 CS) de plutonio contenido en elementos combustibles cargados en los núcleos de reactores y plutonio contenido en otro combustible irradiado, que todavía no se ha comunicado al Organismo con arreglo a los procedimientos de notificación convenidos.

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

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

^e Comprende 0,7 toneladas de agua pesada sometidas a las salvaguardias del Organismo en Taiwán (China).

Cuadro A5. Número de instalaciones y zonas de balance de materiales fuera de las instalaciones sometidas a las salvaguardias del Organismo en 2018

Tipo de instalación	Acuerdo de salvaguardias amplias ^a	Acuerdo tipo INFCIRC/66 ^b	Acuerdo de ofrecimiento voluntario	Total
Reactores de potencia	240	16	1	257
Reactores de investigación y conjuntos críticos	147	3	1	151
Plantas de conversión	18	0	0	18
Plantas de fabricación de combustible	40	2	1	43
Plantas de reprocesamiento	10	0	1	11
Plantas de enriquecimiento	16	0	3	19
Instalaciones de almacenamiento separadas	136	2	4	142
Otras instalaciones	80	0	0	80
Totales parciales — Instalaciones	687	23	11	721
Zonas de balance de materiales que abarcan lugares situados fuera de las instalaciones ^c	592	1	0	593
Total	1279	24	11	1314

^a Comprende los acuerdos de salvaguardias concertados conforme al Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares y/o al Tratado de Tlatelolco y otros acuerdos de salvaguardias amplias; incluidas las instalaciones de Taiwán (China).

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

^c Incluidas 59 zonas de balance de materiales de Estados con protocolos sobre pequeñas cantidades enmendados.

Cuadro A6. Concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales y protocolos sobre pequeñas cantidades (a 31 de diciembre de 2018)

Estado ^a	Protocolos sobre pequeñas cantidades ^b	Acuerdos de salvaguardias ^c	INFCIRC	Protocolos adicionales
Afganistán	Enmendado: 28 de ene. de 2016	En vigor: 20 de feb. de 1978	257	En vigor: 19 de jul. de 2005
Albania ¹		En vigor: 25 de mar. de 1988	359	En vigor: 3 de nov. de 2010
Alemania ²		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Andorra	Enmendado: 24 de abr. de 2013	En vigor: 18 de oct. de 2010	808	En vigor: 19 de dic. de 2011
Angola	En vigor: 28 de abr. de 2010	En vigor: 28 de abr. de 2010	800	En vigor: 28 de abr. de 2010
Antigua y Barbuda ³	Enmendado: 5 de mar. de 2012	En vigor: 9 de sep. de 1996	528	En vigor: 15 de nov. de 2013
Arabia Saudita	X	En vigor: 13 de ene. de 2009	746	
Argelia		En vigor: 7 de ene. de 1997	531	Firmado: 16 de feb. de 2018
Argentina ⁴		En vigor: 4 de mar. de 1994	435	
Armenia		En vigor: 5 de mayo de 1994	455	En vigor: 28 de jun. de 2004
Australia		En vigor: 10 de jul. de 1974	217	En vigor: 12 de dic. de 1997
Austria ⁵		Adhesión: 31 de jul. de 1996	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Azerbaiyán		En vigor: 29 de abr. de 1999	580	En vigor: 29 de nov. de 2000
Bahamas ³	Enmendado: 25 de jul. de 2007	En vigor: 12 de sep. de 1997	544	
Bahrein	En vigor: 10 de mayo de 2009	En vigor: 10 de mayo de 2009	767	En vigor: 20 de jul. de 2011
Bangladesh		En vigor: 11 de jun. de 1982	301	En vigor: 30 de mar. de 2001
Barbados ³	X	En vigor: 14 de ago. de 1996	527	
Belarús		En vigor: 2 de ago. de 1995	495	Firmado: 15 de nov. de 2005
Bélgica		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Belice ⁶	X	En vigor: 21 de ene. de 1997	532	
<i>Benin</i>	<i>Enmendado: 15 de abr. de 2008</i>	<i>Firmado: 7 de jun. de 2005</i>		<i>Firmado: 7 de jun. de 2005</i>
Bhután	X	En vigor: 24 de oct. de 1989	371	
Bolivia, Estado Plurinacional de ³	X	En vigor: 6 de feb. de 1995	465	
Bosnia y Herzegovina		En vigor: 4 de abr. de 2013	851	En vigor: 3 de jul. de 2013
Botswana		En vigor: 24 de ago. de 2006	694	En vigor: 24 de ago. de 2006
Brasil ⁷		En vigor: 4 de mar. de 1994	435	
Brunei Darussalam	X	En vigor: 4 de nov. de 1987	365	
Bulgaria ⁸		Adhesión: 1 de mayo de 2009	193	Adhesión: 1 de mayo de 2009
Burkina Faso	Enmendado: 18 de feb. de 2008	En vigor: 17 de abr. de 2003	618	En vigor: 17 de abr. de 2003
Burundi	En vigor: 27 de sep. de 2007	En vigor: 27 de sep. de 2007	719	En vigor: 27 de sep. de 2007
<i>Cabo Verde</i>	<i>Enmendado: 27 de mar. de 2006</i>	<i>Firmado: 28 de jun. de 2005</i>		<i>Firmado: 28 de jun. de 2005</i>
Camboya	Enmendado: 16 de jul. de 2014	En vigor: 17 de dic. de 1999	586	En vigor: 24 de abr. de 2015
Camerún	X	En vigor: 17 de dic. de 2004	641	En vigor: 29 de sep. de 2016
Canadá		En vigor: 21 de feb. de 1972	164	En vigor: 8 de sep. de 2000
Chad	En vigor: 13 de mayo de 2010	En vigor: 13 de mayo de 2010	802	En vigor: 13 de mayo de 2010
Chile ⁹		En vigor: 5 de abr. de 1995	476	En vigor: 3 de nov. de 2003
China		En vigor: 18 de sep. de 1989	369*	En vigor: 28 de mar. de 2002
Chipre ¹⁰		Adhesión: 1 de mayo de 2008	193	Adhesión: 1 de mayo de 2008
Colombia ⁹		En vigor: 22 de dic. de 1982	306	En vigor: 5 de mar. de 2009
Comoras	En vigor: 20 de ene. de 2009	En vigor: 20 de ene. de 2009	752	En vigor: 20 de ene. de 2009
Congo	En vigor: 28 de oct. de 2011	En vigor: 28 de oct. de 2011	831	En vigor: 28 de oct. de 2011
Corea, República de		En vigor: 14 de nov. de 1975	236	En vigor: 19 de feb. de 2004
Costa Rica ³	Enmendado: 12 de ene. de 2007	En vigor: 22 de nov. de 1979	278	En vigor: 17 de jun. de 2011

Estado ^a	Protocolos sobre pequeñas cantidades ^b	Acuerdos de salvaguardias ^c	INFCIRC	Protocolos adicionales
Côte d'Ivoire		En vigor: 8 de sep. de 1983	309	En vigor: 5 de mayo de 2016
Croacia ¹¹		Adhesión: 1 de abr. de 2017	193	Adhesión: 1 de abr. de 2017
Cuba ³		En vigor: 3 de jun. de 2004	633	En vigor: 3 de jun. de 2004
Dinamarca ¹²		En vigor: 1 de mar. de 1972 En vigor: 21 de feb. de 1977	176 193	En vigor: 22 de mar. de 2013 En vigor: 30 de abr. de 2004
Djibouti	En vigor: 26 de mayo de 2015	En vigor: 26 de mayo de 2015	884	En vigor: 26 de mayo de 2015
Dominica ⁶	X	En vigor: 3 de mayo de 1996	513	
Ecuador ³	Enmendado: 7 de abr. de 2006	En vigor: 10 de mar. de 1975	231	En vigor: 24 de oct. de 2001
Egipto		En vigor: 30 de jun. de 1982	302	
El Salvador ³	Enmendado: 10 de jun. de 2011	En vigor: 22 de abr. de 1975	232	En vigor: 24 de mayo de 2004
Emiratos Árabes Unidos		En vigor: 9 de oct. de 2003	622	En vigor: 20 de dic. de 2010
<i>Eritrea</i>				
Eslovaquia ¹³		Adhesión: 1 de dic. de 2005	193	Adhesión: 1 de dic. de 2005
Eslovenia ¹⁴		Adhesión: 1 de sep. de 2006	193	Adhesión: 1 de sep. de 2006
España		Adhesión: 5 de abr. de 1989	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
<i>Estado de Palestina¹⁵</i>	<i>Aprobado: 7 de mar. de 2018</i>	<i>Aprobado: 7 de mar. de 2018</i>		
Estados Unidos de América	Enmendado: 3 de jul. de 2018	En vigor: 9 de dic. de 1980 En vigor: 6 de abr. de 1989 ¹⁷	288* 366	En vigor: 6 de ene. de 2009
Estonia ¹⁶		Adhesión: 1 de dic. de 2005	193	Adhesión: 1 de dic. de 2005
Eswatini	Enmendado: 23 de jul. de 2010	En vigor: 28 de jul. de 1975	227	En vigor: 8 de sep. de 2010
Etiopía	X	En vigor: 2 de dic. de 1977	261	
Federación de Rusia		En vigor: 10 de jun. de 1985	327*	En vigor: 16 de oct. de 2007
Fiji	X	En vigor: 22 de mar. de 1973	192	En vigor: 14 de jul. de 2006
Filipinas		En vigor: 16 de oct. de 1974	216	En vigor: 26 de feb. de 2010
Finlandia ¹⁷		Adhesión: 1 de oct. de 1995	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Francia	X	En vigor: 12 de sep. de 1981 En vigor: 26 de oct. de 2007 ¹⁸	290* 718	En vigor: 30 de abr. de 2004
Gabón	Enmendado: 30 de oct. de 2013	En vigor: 25 de mar. de 2010	792	En vigor: 25 de mar. de 2010
Gambia	Enmendado: 17 de oct. de 2011	En vigor: 8 de ago. de 1978	277	En vigor: 18 de oct. de 2011
Georgia		En vigor: 3 de jun. de 2003	617	En vigor: 3 de jun. de 2003
Ghana		En vigor: 17 de feb. de 1975	226	En vigor: 11 de jun. de 2004
Granada ³	X	En vigor: 23 de jul. de 1996	525	
Grecia ¹⁹		Adhesión: 17 de dic. de 1981	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Guatemala ³	Enmendado: 26 de abr. de 2011	En vigor: 1 de feb. de 1982	299	En vigor: 28 de mayo de 2008
<i>Guinea</i>	<i>Firmado: 13 de dic. de 2011</i>	<i>Firmado: 13 de dic. de 2011</i>		<i>Firmado: 13 de dic. de 2011</i>
<i>Guinea Ecuatorial</i>	<i>Aprobado: 13 de jun. de 1986</i>	<i>Aprobado: 13 de jun. de 1986</i>		
<i>Guinea-Bissau</i>	<i>Firmado: 21 de jun. de 2013</i>	<i>Firmado: 21 de jun. de 2013</i>		<i>Firmado: 21 de jun. de 2013</i>
Guyana ³	X	En vigor: 23 de mayo de 1997	543	
Haiti ³	X	En vigor: 9 de mar. de 2006	681	En vigor: 9 de mar. de 2006
Honduras ³	Enmendado: 20 de sep. de 2007	En vigor: 18 de abr. de 1975	235	En vigor: 17 de nov. de 2017
Hungría ²⁰		Adhesión: 1 de jul. de 2007	193	Adhesión: 1 de jul. de 2007
India²¹		En vigor: 30 de sep. de 1971	211	
		En vigor: 17 de nov. de 1977	260	
		En vigor: 27 de sep. de 1988	360	
		En vigor: 11 de oct. de 1989	374	
		En vigor: 1 de mar. de 1994	433	
		En vigor: 11 de mayo de 2009	754	En vigor: 25 de jul. de 2014

Estado ^a	Protocolos sobre pequeñas cantidades ^b	Acuerdos de salvaguardias ^c	INFCIRC	Protocolos adicionales
Indonesia		En vigor: 14 de jul. de 1980	283	En vigor: 29 de sep. de 1999
Irán, República Islámica del ²²		En vigor: 15 de mayo de 1974	214	Firmado: 18 de dic. de 2003
Iraq		En vigor: 29 de feb. de 1972	172	En vigor: 10 de oct. de 2012
Irlanda		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Islandia	Enmendado: 15 de mar. de 2010	En vigor: 16 de oct. de 1974	215	En vigor: 12 de sep. 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 jun. de 1993	420	
Israel		En vigor: 4 de abr. de 1975	249/Add.1	
Italia		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Jamaica ³		En vigor: 6 de nov. de 1978	265	En vigor: 19 de mar. de 2003
Japón		En vigor: 2 de dic. de 1977	255	En vigor: 16 de dic. de 1999
Jordania		En vigor: 21 de feb. de 1978	258	En vigor: 28 de jul. de 1998
Kazajstán		En vigor: 11 de ago. de 1995	504	En vigor: 9 de mayo de 2007
Kenya	En vigor: 18 de sep. de 2009	En vigor: 18 de sep. de 2009	778	En vigor: 18 de sep. de 2009
Kirguistán	X	En vigor: 3 de feb. de 2004	629	En vigor: 10 de nov. de 2011
Kiribati	X	En vigor: 19 de dic. de 1990	390	Firmado: 9 de nov. de 2004
Kuwait	Enmendado: 26 de jul. de 2013	En vigor: 7 de mar. de 2002	607	En vigor: 2 de jun. de 2003
Lesotho	Enmendado: 8 de sep. de 2009	En vigor: 12 de jun. de 1973	199	En vigor: 26 de abr. de 2010
Letonia ²³		Adhesión: 1 de oct. de 2008	193	Adhesión: 1 de oct. de 2008
Líbano	Enmendado: 5 de sep. de 2007	En vigor: 5 de mar. de 1973	191	
Liberia	En vigor: 10 de dic. de 2018	En vigor: 10 de dic. de 2018		En vigor: 10 de dic. de 2018
Libia		En vigor: 8 de jul. de 1980	282	En vigor: 11 de ago. de 2006
Liechtenstein		En vigor: 4 de oct. de 1979	275	En vigor: 25 de nov. de 2015
Lituania ²⁴		Adhesión: 1 de ene. de 2008	193	Adhesión: 1 de ene. de 2008
Luxemburgo		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Macedonia del Norte	Enmendado: 9 de jul. de 2009	En vigor: 16 de abr. de 2002	610	En vigor: 11 de mayo de 2007
Madagascar	Enmendado: 29 de mayo de 2008	En vigor: 14 de jun. de 1973	200	En vigor: 18 de sep. de 2003
Malasia		En vigor: 29 de feb. de 1972	182	Firmado: 22 de nov. de 2005
Malawi	Enmendado: 29 de feb. de 2008	En vigor: 3 de ago. de 1992	409	En vigor: 26 de jul. de 2007
Maldivas	X	En vigor: 2 de oct. de 1977	253	
Mali	Enmendado: 18 de abr. de 2006	En vigor: 12 de sep. de 2002	615	En vigor: 12 de sep. de 2002
Malta ²⁵		Adhesión: 1 de jul. de 2007	193	Adhesión: 1 de jul. de 2007
Marruecos		En vigor: 18 de feb. de 1975	228	En vigor: 21 de abr. de 2011
Mauricio	Enmendado: 26 de sep. de 2008	En vigor: 31 de ene. de 1973	190	En vigor: 17 de dic. de 2007
Mauritania	Enmendado: 20 de mar. de 2013	En vigor: 10 de dic. de 2009	788	En vigor: 10 de dic. de 2009
México ²⁶		En vigor: 14 de sep. de 1973	197	En vigor: 4 de mar. de 2011
<i>Micronesia, Estados Federados de</i>	<i>Firmado: 1 de jun. de 2015</i>	<i>Firmado: 1 de jun. de 2015</i>		
Mónaco	Enmendado: 27 de nov. de 2008	En vigor: 13 de jun. de 1996	524	En vigor: 30 de sep. de 1999
Mongolia	X	En vigor: 5 de sep. de 1972	188	En vigor: 12 de mayo de 2003
Montenegro	En vigor: 4 de mar. de 2011	En vigor: 4 de mar. de 2011	814	En vigor: 4 de mar. de 2011
Mozambique	En vigor: 1 de mar. de 2011	En vigor: 1 de mar. de 2011	813	En vigor: 1 de mar. de 2011
Myanmar	X	En vigor: 20 de abr. de 1995	477	Firmado: 17 de sep. de 2013
Namibia	X	En vigor: 15 de abr. de 1998	551	En vigor: 20 de feb. de 2012
Nauru	X	En vigor: 13 de abr. de 1984	317	

Estado ^a	Protocolos sobre pequeñas cantidades ^b	Acuerdos de salvaguardias ^c	INFCIRC	Protocolos adicionales
Nepal	X	En vigor: 22 de jun. de 1972	186	
Nicaragua ³	Enmendado: 12 de jun. de 2009	En vigor: 29 de dic. de 1976	246	En vigor: 18 de feb. de 2005
Níger		En vigor: 16 de feb. de 2005	664	En vigor: 2 de mayo de 2007
Nigeria		En vigor: 29 de feb. de 1988	358	En vigor: 4 de abr. de 2007
Noruega		En vigor: 1 de mar. de 1972	177	En vigor: 16 de mayo de 2000
Nueva Zelandia ²⁷	Enmendado: 24 de feb. de 2014	En vigor: 29 de feb. de 1972	185	En vigor: 24 de sep. de 1998
Omán	X	En vigor: 5 de sep. de 2006	691	
Países Bajos	X	En vigor: 5 de jun. de 1975 ¹⁷	229	
		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
		En vigor: 5 de mar. de 1962	34	
		En vigor: 17 de jun. de 1968	116	
		En vigor: 17 de oct. de 1969	135	
		En vigor: 18 de mar. de 1976	239	
		En vigor: 2 de mar. de 1977	248	
Pakistán		En vigor: 10 de sep. de 1991	393	
		En vigor: 24 de feb. de 1993	418	
		En vigor: 22 de feb. de 2007	705	
		En vigor: 15 de abr. de 2011	816	
		En vigor: 3 de mayo de 2017	920	
Palau	Enmendado: 15 de mar. de 2006	En vigor: 13 de mayo de 2005	650	En vigor: 13 de mayo de 2005
Panamá ⁹	Enmendado: 4 de mar. de 2011	En vigor: 23 de mar. de 1984	316	En vigor: 11 de dic. de 2001
Papua Nueva Guinea	X	En vigor: 13 de oct. de 1983	312	
Paraguay ³	Enmendado: 17 de jul. de 2018	En vigor: 20 de mar. de 1979	279	En vigor: 15 de sep. de 2004
Perú ³		En vigor: 1 de ago. de 1979	273	En vigor: 23 de jul. de 2001
Polonia ²⁸		Adhesión: 1 de mar. de 2007	193	Adhesión: 1 de mar. de 2007
Portugal ²⁹		Adhesión: 1 de jul. de 1986	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Qatar	En vigor: 21 de ene. de 2009	En vigor: 21 de ene. de 2009	747	
		En vigor: 14 de dic. de 1972 ³⁰	175	
Reino Unido		En vigor: 14 de ago. de 1978	263*	En vigor: 30 de abr. de 2004
	Firmado: 6 de ene. de 1993	Firmado: 6 de ene. de 1993 ¹⁷		
		Firmado: 7 de jun. de 2018*		Firmado: 7 de jun. de 2018
República Árabe Siria		En vigor: 18 de mayo de 1992	407	
República Centrafricana	En vigor: 7 de sep. de 2009	En vigor: 7 de sep. de 2009	777	En vigor: 7 de sep. de 2009
República Checa ³¹		Adhesión: 1 de oct. de 2009	193	Adhesión: 1 de oct. de 2009
República de Moldova	Enmendado: 1 de sep. de 2011	En vigor: 17 de mayo de 2006	690	En vigor: 1 de jun. de 2012
República Democrática del Congo		En vigor: 9 de nov. de 1972	183	En vigor: 9 de abr. de 2003
República Democrática Popular Lao	X	En vigor: 5 de abr. de 2001	599	Firmado: 5 de nov. de 2014
República Dominicana ³	Enmendado: 11 de oct. de 2006	En vigor: 11 de oct. de 1973	201	En vigor: 5 de mayo de 2010
República Popular Democrática de Corea		En vigor: 10 de abr. de 1992	403	
República Unida de Tanzania	Enmendado: 10 de jun. de 2009	En vigor: 7 de feb. de 2005	643	En vigor: 7 de feb. de 2005

Estado ^a	Protocolos sobre pequeñas cantidades ^b	Acuerdos de salvaguardias ^c	INFCIRC	Protocolos adicionales
Rumania ³²		Adhesión: 1 de mayo de 2010	193	Adhesión: 1 de mayo de 2010
Rwanda	En vigor: 17 de mayo de 2010	En vigor: 17 de mayo de 2010	801	En vigor: 17 de mayo de 2010
Saint Kitts y Nevis ⁶	Enmendado: 19 de ago. de 2016	En vigor: 7 de mayo de 1996	514	En vigor: 19 de mayo de 2014
Samoa	X	En vigor: 22 de ene. de 1979	268	
San Marino	Enmendado: 13 de mayo de 2011	En vigor: 21 de sep. de 1998	575	
San Vicente y las Granadinas ⁶	X	En vigor: 8 de ene. de 1992	400	
Santa Lucía ⁶	X	En vigor: 2 de feb. de 1990	379	
Santa Sede	Enmendado: 11 de sep. de 2006	En vigor: 1 de ago. de 1972	187	En vigor: 24 de sep. de 1998
<i>Santo Tomé y Príncipe</i>				
Senegal	Enmendado: 6 de ene. de 2010	En vigor: 14 de ene. de 1980	276	En vigor: 24 de jul. de 2017
Serbia ³³		En vigor: 28 de dic. de 1973	204	En vigor: 17 de sep. de 2018
Seychelles	Enmendado: 31 de oct. de 2006	En vigor: 19 de jul. de 2004	635	En vigor: 13 de oct. de 2004
Sierra Leona	X	En vigor: 4 de dic. de 2009	787	
Singapur	Enmendado: 31 de mar. de 2008	En vigor: 18 de oct. de 1977	259	En vigor: 31 de mar. de 2008
<i>Somalia</i>				
Sri Lanka		En vigor: 6 de ago. de 1984	320	Aprobado: 12 de sep. de 2018
Sudáfrica		En vigor: 16 de sep. de 1991	394	En vigor: 13 de sep. de 2002
Sudán	X	En vigor: 7 de ene. de 1977	245	
Suecia ³⁴		Adhesión: 1 de jun. de 1995	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Suiza		En vigor: 6 de sep. de 1978	264	En vigor: 1 de feb. de 2005
Suriname ³	X	En vigor: 2 de feb. de 1979	269	
Tailandia		En vigor: 16 de mayo de 1974	241	En vigor: 17 de nov. de 2017
Tayikistán		En vigor: 14 de dic. de 2004	639	En vigor: 14 de dic. de 2004
<i>Timor-Leste</i>	<i>Firmado: 6 de oct. de 2009</i>	<i>Firmado: 6 de oct. de 2009</i>		<i>Firmado: 6 de oct. de 2009</i>
Togo	Enmendado: 8 de oct. de 2015	En vigor: 18 de jul. de 2012	840	En vigor: 18 de jul. de 2012
Tonga	Enmendado: 3 de abr. de 2018	En vigor: 18 de nov. de 1993	426	
Trinidad y Tabago ³	X	En vigor: 4 de nov. de 1992	414	
Túnez		En vigor: 13 de mar. de 1990	381	Firmado: 24 de mayo de 2005
Turkmenistán		En vigor: 3 de ene. de 2006	673	En vigor: 3 de ene. de 2006
Turquía		En vigor: 1 de sep. de 1981	295	En vigor: 17 de jul. de 2001
Tuvalu	X	En vigor: 15 de mar. de 1991	391	
Ucrania		En vigor: 22 de ene. de 1998	550	En vigor: 24 de ene. de 2006
Uganda	Enmendado: 24 de jun. de 2009	En vigor: 14 de feb. de 2006	674	En vigor: 14 de feb. de 2006
Uruguay ³		En vigor: 17 de sep. de 1976	157	En vigor: 30 de abr. de 2004
Uzbekistán		En vigor: 8 de oct. de 1994	508	En vigor: 21 de dic. de 1998
Vanuatu	En vigor: 21 de mayo de 2013	En vigor: 21 de mayo de 2013	852	En vigor: 21 de mayo de 2013
Venezuela, República Bolivariana de ³		En vigor: 11 de mar. de 1982	300	
Viet Nam		En vigor: 23 de feb. de 1990	376	En vigor: 17 de sep. de 2012
Yemen	X	En vigor: 14 de ago. de 2002	614	
Zambia	X	En vigor: 22 de sep. de 1994	456	Firmado: 13 de mayo de 2009
Zimbabwe	Enmendado: 31 de ago. de 2011	En vigor: 26 de jun. de 1995	483	

Leyenda	
En negrita	Estados que no son partes en el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares (TNP) y que tienen acuerdos de salvaguardias tipo INFCIRC/66.
<i>En cursiva</i>	Estados que son Partes en el TNP que aún no han puesto en vigor acuerdos de salvaguardias amplias (ASA) de conformidad con el artículo III del TNP.
*	Acuerdo de salvaguardias basado en un ofrecimiento voluntario para los Estados poseedores de armas nucleares que son Partes en el TNP.
X	La “X” en la columna “Protocolos sobre pequeñas cantidades” indica que el Estado tiene un protocolo sobre pequeñas cantidades (PPC) en vigor. “Enmendado” indica que el PPC en vigor está basado en el texto estándar del PPC revisado.
<i>NB:</i> Este cuadro no tiene por objeto enumerar todos los acuerdos de salvaguardias que ha concertado el Organismo. No están incluidos los acuerdos en el marco de los cuales ha quedado suspendida la aplicación de salvaguardias habida cuenta de la entrada en vigor de un ASA. A menos que se indique otra cosa, los acuerdos de salvaguardias a que se hace referencia son ASA concertados en relación con el TNP.	

- ^a La inclusión en esta columna no supone la expresión de opinión alguna por parte del Organismo acerca de la situación jurídica de un país o territorio o de sus autoridades, ni acerca de la delimitación de sus fronteras.
- ^b Siempre y cuando cumplan determinados criterios de admisibilidad (entre otros, que las cantidades de material nuclear no excedan de los límites señalados en el párrafo 37 del documento INFCIRC/153), los países tienen la opción de concertar un PPC a sus ASA, que mantiene en suspenso la aplicación de la mayoría de las disposiciones detalladas que figuran en la parte II del ASA, en tanto esos criterios continúen vigentes. En esta columna figuran los países cuyos ASA con un PPC basado en el texto estándar inicial han sido aprobados por la Junta de Gobernadores y para los que, según tiene entendido la Secretaría, siguen aplicándose estos criterios. 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.
- ^c El Organismo también aplica salvaguardias para Taiwán (China) en virtud de dos acuerdos, que entraron en vigor el 13 de octubre de 1969 (INFCIRC/133) y el 6 de diciembre de 1971 (INFCIRC/158) respectivamente.
- ^d Desde el 29 de junio de 2018, la denominación “Eswatini” sustituye a la anterior, “Swazilandia”.
- ^e Desde el 15 de febrero de 2019, la denominación “Macedonia del Norte” sustituye a la anterior, “ex República Yugoslava de Macedonia”.

-
- ¹ Acuerdo de salvaguardias amplias *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.
- 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 concertó con arreglo 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 para Austria en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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 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 el requisito 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 el requisito del artículo III del TNP.
- ⁸ La aplicación de salvaguardias para Bulgaria en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el TNP (INFCIRC/178), en vigor desde el 29 de febrero de 1972, quedó suspendida el 1 de mayo de 2009, fecha en que entró en vigor para Bulgaria 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 Bulgaria se había adherido.

- 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 para Chipre en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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 para Croacia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el TNP (INFCIRC/463), en vigor desde el 19 de enero de 1995, quedó suspendida el 1 de abril de 2017, fecha en que entró en vigor para Croacia 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 Croacia se había adherido.
- ¹² La aplicación de salvaguardias para Dinamarca en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el TNP (INFCIRC/176), en vigor desde el 1 de marzo de 1972, quedó suspendida el 21 de febrero de 1977, 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). Desde el 21 de febrero de 1977, el INFCIRC/193 se aplica también a las Islas Feroe. Tras la salida de Groenlandia de la Euratom, el 31 de enero de 1985, el INFCIRC/176 volvió a entrar en vigor para Groenlandia. El protocolo adicional entró en vigor para Groenlandia el 22 de marzo de 2013 (INFCIRC/176/Add.1).
- ¹³ La aplicación de salvaguardias para Eslovaquia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el 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.
- ¹⁴ La aplicación de salvaguardias para Eslovenia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el 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.
- ¹⁵ La designación empleada no supone la expresión de opinión alguna acerca de la condición jurídica de un país o territorio o de sus autoridades, ni acerca de la delimitación de sus fronteras.
- ¹⁶ La aplicación de salvaguardias para Estonia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el 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.
- ¹⁷ La aplicación de salvaguardias para Finlandia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- ¹⁸ Acuerdo de salvaguardias en relación con el Protocolo Adicional I del Tratado de Tlatelolco.
- ¹⁹ La aplicación de salvaguardias para Grecia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el TNP (INFCIRC/166), 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.
- ²⁰ La aplicación de salvaguardias para Hungría en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- ²¹ La aplicación de salvaguardias para la India en virtud del acuerdo de salvaguardias concertado entre el Organismo, el Canadá y la India (INFCIRC/211), en vigor desde el 30 de septiembre de 1971, quedó suspendida el 20 de marzo de 2015. La aplicación de salvaguardias para la India en virtud de los siguientes acuerdos de salvaguardias entre el Organismo y la India, quedó suspendida el 30 de junio de 2016: INFCIRC/260, en vigor desde el 17 de noviembre de 1977; INFCIRC/360, en vigor desde el 27 de septiembre de 1988; INFCIRC/374, en vigor desde el 11 de octubre de 1989; e INFCIRC/433, en vigor desde el 1 de marzo de 1994. Los elementos sometidos a salvaguardias en virtud de los acuerdos de salvaguardias antes mencionados están sometidos a salvaguardias en virtud del acuerdo de salvaguardias concertado entre la India y el Organismo (INFCIRC/754), que entró en vigor el 11 de mayo de 2009.
- ²² En espera de la entrada en vigor, el protocolo adicional se aplica provisionalmente a la República Islámica del Irán desde el 16 de enero de 2016.
- ²³ La aplicación de salvaguardias para Letonia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.

- ²⁴ La aplicación de salvaguardias para Lituania en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- ²⁵ La aplicación de salvaguardias para Malta en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- ²⁶ El acuerdo de salvaguardias fue concertado en virtud tanto del Tratado de Tlatelolco como del TNP. La aplicación de salvaguardias en virtud de un acuerdo de salvaguardias anterior concertado 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.
- ²⁷ Aunque el acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP y el PPC concertados con Nueva Zelanda (INFCIRC/185) se aplican también a las Islas Cook y Niue, el protocolo adicional (INFCIRC/185/Add.1) no se aplica a esos territorios. Las enmiendas al PPC entraron en vigor, para Nueva Zelanda únicamente, el 24 de febrero de 2014 (INFCIRC/185/Mod.1).
- ²⁸ La aplicación de salvaguardias para Polonia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el 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.
- ²⁹ La aplicación de salvaguardias para Portugal en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- ³⁰ La fecha se refiere al acuerdo de salvaguardias tipo INFCIRC/66 concertado entre el Reino Unido y el Organismo, que sigue en vigor.
- ³¹ La aplicación de salvaguardias para la República Checa en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el TNP (INFCIRC/541), en vigor desde el 11 de septiembre de 1997, quedó suspendida el 1 de octubre de 2009, fecha en que entró en vigor para la República Checa 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 la República Checa se había adherido.
- ³² La aplicación de salvaguardias para Rumania en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el TNP (INFCIRC/180), en vigor desde el 27 de octubre de 1972, quedó suspendida el 1 de mayo de 2010, fecha en que entró en vigor para Rumania 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 Rumania se había adherido.
- ³³ 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 para Serbia en la medida correspondiente al territorio de Serbia.
- ³⁴ La aplicación de salvaguardias para Suecia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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/organización ^a	P&I	ENC	AC	CNS	JC	CPPNM	A/PPNM	VC	A-VC	CSC	JP
Cabo Verde						X					
* Camboya		X		X		X					
* Camerún	X	X	X			X	X	X			X
* Canadá	X	X	X	X	X	X	X			X	
* Chad											
* Chile	X	X	X	X	X	X	X	X			X
* China	X	X	X	X	X	X	X				
* Chipre	X	X	X	X	X	X	X				
* Colombia	X	X	X			X	X				
Comoras						X					
* Congo	X										
* Corea, República de	X	X	X	X	X	X	X				
* Costa Rica		X	X			X	X				
* Côte d'Ivoire						X	X				
* Croacia	X	X	X	X	X	X	X	X			X
* Cuba	X	X	X	X	X	X	X	X			
* Dinamarca	X	X	X	X	X	X	X				X
* Djibouti						X	X				
* Dominica						X					
* Ecuador	X					X	X				
* Egipto	X	X	X					X			X
* El Salvador		X	X			X	X				
* Emiratos Árabes Unidos		X	X	X	X	X	X		X	X	X
* Eritrea											
* Eslovaquia	X	X	X	X	X	X	X	X			X
* Eslovenia	X	X	X	X	X	X	X				X
* España	X	X	X	X	X	X	X				
* Estados Unidos de América		X	X	X	X	X	X			X	
* Estonia	X	X	X	X	X	X	X	X			X
* Eswatini ^b						X	X				
* Etiopía											
* Federación de Rusia	X	X	X	X	X	X	X	X			

Estado/organización ^a	P&I	ENC	AC	CNS	JC	CPPNM	A/ CPPNM	VC	A-VC	CSC	JP
* San Marino						X	X				
* San Vicente y las Granadinas		X	X					X			X
Santa Lucía						X	X				
* Santa Sede	X										
Santo Tomé y Príncipe											
* Senegal	X	X	X	X	X	X	X	X			
* Serbia	X	X	X	X	X	X	X	X			
* Seychelles						X	X				
* Sierra Leona											
* Singapur	X	X	X	X		X	X				
Somalia											
* Sri Lanka		X	X	X							
* Sudáfrica	X	X	X	X	X	X					
* Sudán						X					
Sudán del Sur											
* Suecia	X	X	X	X	X	X	X				X
* Suiza	X	X	X	X	X	X	X				
Suriname											
* Tailandia	X	X	X	X	X	X	X				
* Tayikistán	X	X	X		X	X	X				
Timor-Leste											
* Togo						X					
Tonga						X					
* Trinidad y Tabago						X		X			
* Túnez	X	X	X	X		X	X				
* Turkmenistán						X	X				
* Turquía	X	X	X	X		X	X				X
Tuvalu											
* Ucrania	X	X	X	X	X	X	X	X			X
* Uganda						X					
* Uruguay		X	X	X	X	X	X	X			X
* Uzbekistán					X	X	X				

Estado/organización ^a	P&I	ENC	AC	CNS	JC	CPPNM	A/ CPPNM	VC	A-VC	CSC	JP
* Vanuatu											
* Venezuela, República Bolivariana de		X									
* Viet Nam	X	X	X	X	X	X	X				
* Yemen						X					
* Zambia						X					
* Zimbabwe											
Euratom		X	X	X	X	X	X				
FAO		X	X								
OMS		X	X								
OMM		X	X								

P&I	Acuerdo sobre Privilegios e Inmunidades del OIEA
ENC	Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares
AC	Convención sobre Asistencia en caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica
CNS	Convención sobre Seguridad Nuclear
JC	Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos
CPPNM	Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares
A-CPPNM	Enmienda de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares
VC	Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares
A-VC	Protocolo de Enmienda de la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares
CSC	Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares
JP	Protocolo Común relativo a la Aplicación de la Convención de Viena y del Convenio de París
*	Estado Miembro del Organismo
X	Parte

^a La inclusión en esta columna no supone la expresión de opinión alguna por parte del Organismo acerca de la situación jurídica de un país o territorio o de sus autoridades, ni acerca de la delimitación de sus fronteras.

^b Desde el 29 de junio de 2018, la denominación 'Eswatini' sustituye a la anterior, 'Swazilandia'.

^c Desde el 15 de febrero de 2019, la denominación 'Macedonia del Norte' sustituye a la anterior, 'ex República Yugoslava de Macedonia'.

^d Adherido como Estado de Palestina.

**Cuadro A8. Estados Miembros que han concertado un Acuerdo Suplementario Revisado
(situación a 31 de diciembre de 2018)**

Afganistán	Eslovaquia	Malta
Albania	Eslovenia	Marruecos
Angola	España	Mauricio
Antigua y Barbuda	Estonia	Mauritania
Arabia Saudita	Eswatini ^a	México
Argelia	Etiopía	Mongolia
Argentina	Fiji	Montenegro
Armenia	Filipinas	Mozambique
Azerbaiyán	Gabón	Myanmar
Bahrein	Georgia	Namibia
Bangladesh	Ghana	Nepal
Belarús	Grecia	Nicaragua
Belice	Guatemala	Níger
Benin	Haití	Nigeria
Bolivia, Estado Plurinacional de	Honduras	Omán
Bosnia y Herzegovina	Hungría	Pakistán
Botswana	Indonesia	Palau
Brasil	Irán, República Islámica del	Panamá
Bulgaria	Iraq	Paraguay
Burkina Faso	Irlanda	Perú
Burundi	Islandia	Polonia
Camboya	Islas Marshall	Portugal
Camerún	Israel	Qatar
Chad	Jamaica	República Árabe Siria
Chile	Jordania	República Centrafricana
China	Kazajstán	República Checa
Chipre	Kenya	República de Moldova
Colombia	Kirguistán	República Democrática del Congo
Congo	Kuwait	República Democrática Popular Lao
Corea, República de	Lesotho	República Dominicana
Costa Rica	Letonia	República Unida de Tanzania
Côte d'Ivoire	Líbano	Rumania
Croacia	Liberia	Rwanda
Cuba	Libia	Senegal
Djibouti	Lituania	Serbia
Dominica	Macedonia del Norte ^b	Seychelles
Ecuador	Madagascar	Sierra Leona
Egipto	Malasia	Singapur
El Salvador	Malawi	Sri Lanka
Emiratos Árabes Unidos	Malí	Sudáfrica

Sudán	Turquía	Venezuela, República Bolivariana de
Tailandia	Ucrania	Viet Nam
Tayikistán	Uganda	Zambia
Togo	Uruguay	Zimbabwe
Túnez	Uzbekistán	
Turkmenistán	Vanuatu	

^a Desde el 29 de junio de 2018, la denominación ‘Eswatini’ sustituye a la anterior, ‘Swazilandia’.

^b Desde el 15 de febrero de 2019, la denominación ‘Macedonia del Norte’ sustituye a la anterior, ‘ex República Yugoslava de Macedonia’.

**Cuadro A9. Aceptación de la enmienda del artículo VI del Estatuto del Organismo
(situación a 31 de diciembre de 2018)**

Afganistán	Letonia
Albania	Libia
Alemania	Liechtenstein
Argelia	Lituania
Argentina	Luxemburgo
Austria	Malta
Belarús	Marruecos
Bosnia y Herzegovina	México
Brasil	Mónaco
Bulgaria	Myanmar
Canadá	Noruega
Chipre	Países Bajos
Colombia	Pakistán
Corea, República de	Panamá
Croacia	Perú
Dinamarca	Polonia
El Salvador	Portugal
Eslovaquia	Reino Unido
Eslovenia	República Checa
España	República de Moldova
Estonia	Rumania
Etiopía	San Marino
Finlandia	Santa Sede
Francia	Sudáfrica
Grecia	Suecia
Hungría	Suiza
Irlanda	Túnez
Islandia	Turquía
Israel	Ucrania
Italia	Uruguay
Japón	

**Cuadro A10. Aceptación de la enmienda del artículo XIV.A del Estatuto del Organismo
(situación a 31 de diciembre de 2018)**

Albania	Kenya
Alemania	Letonia
Argelia	Liechtenstein
Argentina	Lituania
Australia	Luxemburgo
Austria	Malta
Belarús	México
Bosnia y Herzegovina	Mónaco
Brasil	Myanmar
Bulgaria	Noruega
Canadá	Países Bajos
Chipre	Pakistán
Colombia	Perú
Corea, República de	Polonia
Croacia	Portugal
Dinamarca	Reino Unido
Ecuador	República Árabe Siria
Eslovaquia	República Checa
Eslovenia	República de Moldova
España	Rumania
Estonia	San Marino
Finlandia	Santa Sede
Francia	Seychelles
Grecia	Sudáfrica
Hungría	Suecia
Irán, República Islámica del	Suiza
Irlanda	Túnez
Islandia	Turquía
Italia	Ucrania
Japón	

Cuadro A11. Instrumentos jurídicos negociados y aprobados bajo los auspicios del Organismo y/o de los que es depositario el Director General (situación y novedades pertinentes)

Acuerdo sobre Privilegios e Inmunidades del OIEA (transcrito en el documento INFCIRC/9/Rev.2). En 2018, 2 Estados pasaron a ser partes en el Acuerdo. Al final del año había 86 Partes.

Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares (transcrita en el documento INFCIRC/335). Entró en vigor el 27 de octubre de 1986. En 2018, 1 Estado pasó a ser parte en la Convención. Al final del año había 122 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 2018, 2 Estados pasaron a ser partes en la Convención. Al final del año había 117 Partes.

Convención sobre Seguridad Nuclear (transcrita en el documento INFCIRC/449). Entró en vigor el 24 de octubre de 1996. En 2018, 2 Estados pasaron a ser partes en la Convención. Al final del año había 85 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 2018, 4 Estados pasaron a ser partes en la Convención. Al final del año había 80 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 2018, 2 Estados pasaron a ser partes en la Convención. Al final del año había 157 Partes.

Enmienda de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares. Entró en vigor el 8 de mayo de 2016. En 2018, 3 Estados pasaron a ser partes en la Enmienda. Al final del año había 118 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 2018, el número de Partes en la Convención siguió siendo de 40.

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 2018, el número de Partes en el Protocolo siguió siendo de 2.

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 2018, el número de Partes en el Protocolo siguió siendo de 13.

Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares (transcrita en el documento INFCIRC/567). Entró en vigor el 15 de abril de 2015. En 2018, el número de Partes en la Convención siguió siendo de 10.

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 2018, el número de Partes en el Protocolo siguió siendo de 28.

Acuerdo Suplementario Revisado sobre la Prestación de Asistencia Técnica por el OIEA (ASR). En 2018 se concertaron 2 ASR. Al final del año, 136 Estados eran partes en acuerdos suplementarios revisados.

Acuerdo de Cooperación Regional de la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares, 2017 (ACR de 2017) (transcrito en el documento INFCIRC/919). Entró en vigor el 11 de junio de 2017. En 2018, 2 Estados pasaron a ser partes en el Acuerdo. Al final del año había 17 Partes.

Acuerdo de Cooperación Regional en África para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (AFRA) (Quinta prórroga) (transcrito en el documento INFCIRC/377/Add.20). Entró en vigor el 4 de abril de 2015. En 2018, 4 Estados pasaron a ser partes en el Acuerdo. Al final del año había 41 Partes.

Acuerdo de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL) (Primera prórroga) (transcrito en el documento INFCIRC/582/Add.4). Entró en vigor el 5 de septiembre de 2015. En 2018, el número de Partes en el Acuerdo siguió siendo de 21.

Acuerdo de Cooperación en los Estados Árabes de Asia para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (ARASIA) (Segunda prórroga) (transcrito en el documento INFCIRC/613/Add.3). Entró en vigor el 29 de julio de 2014. En 2018, el número de Partes en el Acuerdo siguió siendo de 9.

Acuerdo sobre la Constitución de la Organización Internacional de la Energía de Fusión ITER para la Ejecución Conjunta del Proyecto ITER (transcrito en el documento INFCIRC/702). Entró en vigor el 24 de octubre de 2007. En 2018, el número de Partes en el Acuerdo siguió siendo de 7.

Acuerdo sobre los 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 2018, el número de Partes en el Acuerdo siguió siendo de 6.

Cuadro A12. Reactores nucleares de potencia en funcionamiento y en construcción en el mundo (a 31 de diciembre de 2018)^a

País	Reactores en funcionamiento		Reactores en construcción		Electricidad nuclear suministrada en 2018		Experiencia operacional total hasta 2018	
	Nº de unidades	Total de MW(e)	Nº de unidades	Total de MW(e)	TW·h	% del total	Años	Meses
Alemania	7	9 515			71,9	11,7	839	7
Argentina	3	1 633	1	25	6,5	4,7	85	2
Armenia	1	375			1,9	25,6	44	8
Bangladesh			2	2 160				
Belarús			2	2 220				
Bélgica	7	5 918			27,3	39,0	296	7
Brasil	2	1 884	1	1 340	14,8	2,7	55	3
Bulgaria	2	1 966			15,4	34,7	165	3
Canadá	19	13 554			94,4	14,9	750	6
China	46	42 858	11	10 982	277,1	4,2	322	11
Corea, República de	24	22 444	5	6 700	127,1	23,7	547	5
Emiratos Árabes Unidos			4	5 380				
Eslovaquia	4	1 814	2	880	13,8	55,0	168	7
Eslovenia	1	688			5,5	35,9	37	3
España	7	7 121			53,4	20,4	336	1
Estados Unidos de América	98	99 061	2	2 234	808,0	19,3	4 408	6
Federación de Rusia	36	27 252	6	4 573	191,3	17,9	1 298	6
Finlandia	4	2 784	1	1 600	21,9	32,4	159	4
Francia	58	63 130	1	1 630	395,9	71,7	2 222	4
Hungría	4	1 902			14,9	50,6	134	2
India	22	6 255	7	4 824	35,4	3,1	504	11
Irán, República Islámica del	1	915			6,3	2,1	7	4
Japón	38	36 476	2	2 653	49,3	6,2	1 863	2
México	2	1 552			13,2	5,3	53	11
Países Bajos	1	482			3,3	3,1	74	0
Pakistán	5	1 318	2	2 028	9,3	6,8	77	5
Reino Unido	15	8 923	1	1 630	59,1	17,7	1 604	7
República Checa	6	3 932			28,3	34,5	164	10
Rumania	2	1 300			10,5	17,2	33	11
Sudáfrica	2	1 860			10,6	4,7	68	3
Suecia	8	8 613			65,9	40,3	459	0
Suiza	5	3 333			24,5	37,7	219	11
Turquía			1	1 114				
Ucrania	15	13 107	2	2 070	79,5	53,0	503	6
Total^{b,c}	450	396 413	55	56 643	2563,0		17 880	11

^a Datos del Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (PRIS) del Organismo (www.iaea.org/pris).

^b Los totales incluyen los siguientes datos de Taiwán (China): 5 unidades, 4448 MW(e) en funcionamiento; 2 unidades, 2600 MW(e) en construcción; 26,7 TW·h de generación de electricidad nuclear, que representan el 11,4 % del total de electricidad generada.

^c La experiencia operacional total también incluye las centrales en régimen de parada de Italia (80 años y 8 meses), Kazajstán (25 años y 10 meses) y Lituania (43 años y 6 meses), y centrales en régimen de parada y en explotación en Taiwán (China) (224 años y 1 mes).

Cuadro A13. Participación de los Estados Miembros en algunas actividades del Organismo

Estado Miembro	N° de contratos y acuerdos de investigación / N° de centros colaboradores		Servicios prestados a los Estados Miembros					
			ALMERA ^a	Auditorías de dosimetría para radioterapia	Servicios de irradiación de plantas	QUANUM ^b	QUAADRIL ^c	QUATRO ^d
Afganistán								
Albania	1			7				
Alemania	46		3		6			
Angola	1			3				
Antigua y Barbuda								
Arabia Saudita	4	1	1	18				
Argelia	4			5				
Argentina	42	1	1			1		
Armenia	2			0				
Australia	35	1	3					
Austria	22		2		3			
Azerbaiyán	1			2				
Bahamas								
Bahrein				6				
Bangladesh	23			11				
Barbados								
Belarús	4		1	19				
Bélgica	21		2					
Belice								
Benin	1							
Bolivia, Estado Plurinacional de				2				
Bosnia y Herzegovina	1		3	10				
Botswana	1							
Brasil	49	3	4					
Brunei Darussalam								
Bulgaria	7		2	2	1			
Burkina Faso	7	1			1			
Burundi					1			
Camboya	1			3				
Camerún	6				1			
Canadá	32		3					
Chad								
Chile	19		1					
China	86		3	14				
Chipre			1	0				1
Colombia	6			34		1		

Estado Miembro	N° de contratos y N° de centros acuerdos de investigación de colaboradores		Servicios prestados a los Estados Miembros					
			ALMERA ^a	Auditorías de dosimetría para radioterapia	Servicios de irradiación de plantas	QUANUM ^b	QUAADRIL ^c	QUATRO ^d
Congo								
Corea, República de	37	2	2				1	
Costa Rica	2	1	1					
Côte d'Ivoire	1					1		
Croacia	13		2	10				
Cuba	13		3	8				
Dinamarca	4		1					
Djibouti	1							
Dominica								
Ecuador	2		1	1				
Egipto	24		1	11				
El Salvador				4				
Emiratos Árabes Unidos	1	1	2	5				1
Eritrea								
Eslovaquia	5		3					
Eslovenia	8		1	4				
España	37	1	2					
Estados Unidos de América	110	1	7					
Estonia	7		1	2			1	
Eswatini ^e								
Etiopía	7		1					
Federación de Rusia	44		3	59				1
Fiji								
Filipinas	14	1	1					
Finlandia	10		1					
Francia	50	2	5					
Gabón								
Georgia	2							
Ghana	13			2		1		
Granada								
Grecia	14		5					
Guatemala	8							
Guyana								
Haití								
Honduras								
Hungría	19	2	2	13		1		
India	69	1	3	76				

Estado Miembro	N° de contratos y N° de centros acuerdos de colaboración de investigadores		Servicios prestados a los Estados Miembros					
			ALMERA ^a	Auditorías de dosimetría para radioterapia	Servicios de irradiación de plantas	QUANUM ^b	QUAADRIL ^c	QUATRO ^d
Indonesia	24	2	1	2				
Irán, República Islámica del	16		1					
Iraq	1		1	3	3			
Irlanda			1					
Islandia			1					
Islas Marshall								
Israel	8		2	25			1	
Italia	50	1	8					
Jamaica	6		1					
Japón	47	2	1					
Jordania	6		1	4				
Kazajstán	1		1	28				
Kenya	14		1	10				
Kirguistán								
Kuwait	5		1					
Lesotho					1			
Letonia			1	5				
Líbano	3		1	13				1
Liberia								
Libia								
Liechtenstein								
Lituania	5		3	10				
Luxemburgo			1					
Macedonia del Norte ^f	5		1	3				
Madagascar	4		1					
Malasia	24	2	1	27				
Malawi					1			
Malí	2				1			
Malta				6				1
Marruecos	23	1	1	15		1		1
Mauricio	3							
Mauritania								
México	24	2	3	1				
Mónaco								
Mongolia	3		1					
Montenegro	2		1					
Mozambique								
Myanmar	3		1	2				
Namibia				1	1			

Estado Miembro	N° de contratos y acuerdos de investigación / N° de centros colaboradores		Servicios prestados a los Estados Miembros			
			ALMERA ^a	Auditorías de dosimetría para radioterapia	Servicios de irradiación de plantas	QUANUM ^b / QUAADRIL ^c / QUATRO ^d
Nepal	1			2		
Nicaragua	1					
Níger						
Nigeria	6					
Noruega	6		2			
Nueva Zelandia	4		1			
Omán					1	
Países Bajos	10	1	4		4	
Pakistán	41		1			
Palau						
Panamá	1		1	2		
Papua Nueva Guinea	1					
Paraguay						
Perú	10		1	15		
Polonia	23	1	5		1	
Portugal	9		1			
Qatar			1		2	
Reino Unido	51		4		3	
República Árabe Siria	7		1			
República Centrafricana						
República Checa	8		1			
República de Moldova	1			3		
República Democrática Popular Lao	1			4		
República Dominicana						
República Unida de Tanzania	2			5	1	
República Democrática del Congo	1					
Rumania	12		3	47	2	
Rwanda						
San Marino						
San Vicente y las Granadinas						
Santa Sede						
Senegal	7			3	1	
Serbia	7		5	14		

Estado Miembro	N° de contratos y acuerdos de investigación	N° de centros colaboradores	Servicios prestados a los Estados Miembros					
			ALMERA ^a	Auditorías de dosimetría para radioterapia	Servicios de irradiación de plantas	QUANUM ^b	QUAADRIL ^c	QUATRO ^d
Seychelles								
Sierra Leona					1			
Singapur	13		1					
Sri Lanka	12		1	13				
Sudáfrica	34		3	50				1
Sudán	6				2			
Suecia	8		2					
Suiza	5	1	3					
Tailandia	23		2	15		1	1	1
Tayikistán	1		1	1				
Togo								
Trinidad y Tabago				6				
Túnez	7		1	25				
Turkmenistán								
Turquía	14		2	40				
Ucrania	22		1	46				
Uganda	7			1				
Uruguay	14		1					
Uzbekistán	2				2			
Vanuatu								
Venezuela, República Bolivariana de	2		2	26				
Viet Nam	22	1						
Yemen								
Zambia	6		1					
Zimbabwe	1			3	2			

^a ALMERA: Laboratorios Analíticos para la Medición de la Radiactividad Ambiental

^b QUANUM: Garantía de Calidad en Medicina Nuclear

^c QUAADRIL: Auditoría de Garantía de Calidad para la Mejora y el Aprendizaje en Radiología de Diagnóstico

^d QUATRO: Grupo de Garantía de Calidad en Radioncología

^e Desde el 29 de junio de 2018, la denominación 'Eswatini' sustituye a la anterior, 'Swazilandia'.

^f Desde el 15 de febrero de 2019, la denominación 'Macedonia del Norte' sustituye a la anterior, 'ex República Yugoslava de Macedonia'.

Cuadro A14. Misiones de Asesoramiento sobre la Infraestructura de Reglamentación en materia de Seguridad Radiológica (AMRAS) en 2018

Tipo	País
AMRAS	Angola
AMRAS	Benin
AMRAS	Estado Plurinacional de Bolivia
AMRAS	Burkina Faso
AMRAS	El Salvador
AMRAS	Eswatini ^a
AMRAS	Kuwait
AMRAS	Liberia
AMRAS	Mozambique
AMRAS	Rwanda
AMRAS seguimiento	Paraguay
AMRAS seguimiento	Uganda
AMRAS seguimiento	Uruguay

^a Desde el 29 de junio de 2018, la denominación 'Eswatini' sustituye a la anterior, 'Swazilandia'.

Cuadro A15. Misiones del Servicio de Examen Integrado para la Gestión de Desechos Radiactivos y de Combustible Gastado, la Clausura y la Rehabilitación (ARTEMIS) en 2018

Tipo	País
ARTEMIS	Brasil
ARTEMIS	Bulgaria
ARTEMIS	España
ARTEMIS	Francia
ARTEMIS	Italia
ARTEMIS	Luxemburgo

Cuadro A16. Misiones de Evaluación de la Enseñanza y la Capacitación (EduTA) en 2018

Tipo	País
EduTA	Tayikistán

Cuadro A17. Misiones de Examen de Medidas de Preparación para Emergencias (EPREV) en 2018

Tipo	País
EPREV	Belarús
EPREV	Cuba

Cuadro A18. Misiones integradas del Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (imPACT) del Organismo en 2018

Tipo	País
imPACT	Afganistán
imPACT	Guyana
imPACT	Indonesia
imPACT	Macedonia del Norte ^a
imPACT	Mauricio
imPACT	México
imPACT	Ucrania

^a Desde el 15 de febrero de 2019, la denominación 'Macedonia del Norte' sustituye a la anterior, 'ex República Yugoslava de Macedonia'.

Cuadro A19. Misiones de Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR) en 2018

Tipo	País
INIR Fase 1	Filipinas
INIR Fase 1	Níger
INIR Fase 1	Sudán
INIR Fase 2	Arabia Saudita
INIR Fase 3	Emiratos Árabes Unidos

Cuadro A20. Misiones de Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear para Reactores de Investigación (INIR-RR) en 2018

Tipo	País
INIR-RR	Nigeria
INIR-RR	Viet Nam

Cuadro A21. Misiones de Evaluación Integrada de la Seguridad de Reactores de Investigación (INSARR) en 2018

Tipo	País
INSARR	República Democrática del Congo
INSARR	Ghana
INSARR seguimiento	Jordania

Cuadro A22. Misiones del Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física (IPPAS) en 2018

Tipo	País
IPPAS	Ecuador
IPPAS	Suiza
IPPAS seguimiento	Francia
IPPAS seguimiento	Japón

Cuadro A23. Misiones del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) en 2018

Tipo	País
IRRS	Australia
IRRS	Austria
IRRS	Chile
IRRS	Georgia
IRRS	Luxemburgo
IRRS	República de Moldova
IRRS	España
IRRS seguimiento	Hungría
IRRS seguimiento	Países Bajos

Cuadro A24. Misiones de Evaluación Independiente de la Cultura de la Seguridad (ISCA) en 2018

Tipo	País
ISCA	Noruega
ISCA	Sudáfrica

Cuadro A25. Visitas de Asistencia para la Gestión de los Conocimientos (KMAV) en 2018

Tipo	Organización/central nuclear	País
KMAV	Agencia Nacional de Energía Nuclear	Indonesia
KMAV	Comisión de Energía Nuclear	Mongolia
KMAV	Universidad Nacional de Mongolia	Mongolia
KMAV	Corporación de Energía Nuclear de los Emiratos	Emiratos Árabes Unidos

Cuadro A26. Misiones del Servicio de Evaluación de la Protección Radiológica Ocupacional (ORPAS) en 2018

Type	País
ORPAS	Bosnia y Herzegovina
ORPAS	Indonesia
ORPAS	Panamá
ORPAS	República Dominicana
ORPAS seguimiento	República Unida de Tanzania

Cuadro A27. Misiones de Evaluación de la Explotación y el Mantenimiento de Reactores de Investigación (OMARR) en 2018

Tipo	País
OMARR	Bangladesh
OMARR	Uzbekistán

Cuadro A28. Misiones del Grupo de Examen de la Seguridad Operacional (OSART) en 2018

Tipo	País
OSART	España
OSART	Federación de Rusia
OSART	Finlandia
OSART	Reino Unido
OSART	República Islámica del Irán
OSART preoperacional	Finlandia
OSART seguimiento	Canadá
OSART seguimiento	Eslovenia

Cuadro A29. Misiones de Examen por Homólogos de la Experiencia en el Comportamiento de la Seguridad Operacional (PROSPER) en 2018

Tipo	País
PROSPER	Ucrania

Cuadro A30. Misiones de Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo (SALTO) en 2018

Tipo	País
SALTO	Armenia
SALTO	Suecia
SALTO preliminar	Argentina
SALTO preliminar	Brasil
SALTO preliminar	Bulgaria
SALTO preliminar	Ucrania

Cuadro A31. Misiones de Diseño del Emplazamiento y los Sucesos Externos (SEED) en 2018

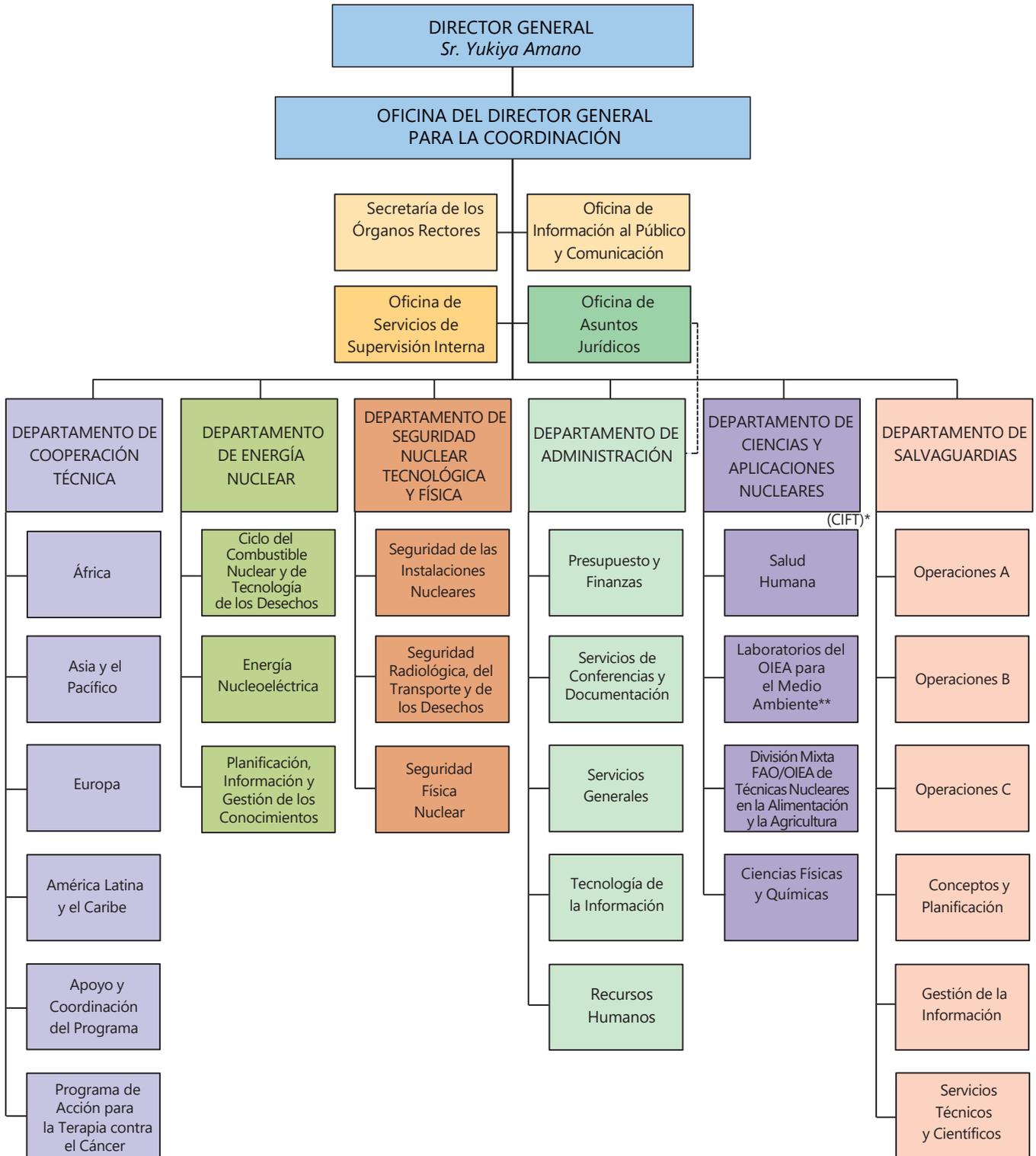
Tipo	País
SEED	Kenya
SEED	República Islámica del Irán.

Cuadro A32. Exámenes Técnicos de la Seguridad (TSR) en 2018

Tipo	País
Examen de la seguridad del diseño	Bangladesh
Examen de los requisitos de seguridad	Arabia Saudita
Examen periódico de la seguridad	República Checa

ORGANIGRAMA

(a 31 de diciembre de 2018)



* El Centro Internacional de Física Teórica "Abdus Salam" (CIFT), denominado jurídicamente "Centro Internacional de Física Teórica", funciona como programa conjunto de la UNESCO y el Organismo. La UNESCO se ocupa de la administración en nombre de ambas organizaciones.

** Con la participación del PNUMA y la COI.

“El Organismo procurará acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo entero.”

Artículo II del Estatuto del OIEA



IAEA

Organismo Internacional de Energía Atómica

Átomos para la paz y el desarrollo

www.iaea.org

**Organismo Internacional de Energía Atómica
PO Box 100, Vienna International Centre
1400 Viena, Austria
Teléfono: (+43-1) 2600-0
Fax: (+43-1) 2600-7
Correo electrónico: Official.Mail@iaea.org**