

Informe de Cooperación Técnica de 2023

Informe del Director General



IAEA

Organismo Internacional de Energía Atómica
Átomos para la paz y el desarrollo



INFORME DE COOPERACIÓN TÉCNICA DE 2023

Informe del Director General

GC(68)/INF/7

**Impreso por el
Organismo Internacional de Energía Atómica
Septiembre de 2024**



PREFACIO

La Junta de Gobernadores ha pedido que se transmita a la Conferencia General el Informe de Cooperación Técnica de 2023 adjunto, cuya versión preliminar fue examinada por la Junta en su reunión de junio de 2024.

Con el presente documento, el Director General también presenta información en cumplimiento de la petición que figura en la resolución GC(67)/RES/9, titulada “Fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica del Organismo”.

Índice

Resumen	v
El programa de cooperación técnica del Organismo en cifras	vii
Informe de Cooperación Técnica de 2023	1
A. Fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica del Organismo.....	3
A.1. Ejecución del programa de cooperación técnica	3
A.2. Cooperación técnica en 2023: reseña	4
A.3. Contribución a las iniciativas emblemáticas	7
A.4. Creación de un programa de cooperación técnica más eficiente y eficaz	29
B. Recursos y ejecución del programa de cooperación técnica.....	37
B.1. Reseña financiera.....	37
B.2. Ejecución del programa de cooperación técnica.....	41
C. Actividades y logros del programa en 2023.....	43
C.1. África	43
C.2. Asia y el Pacífico	49
C.3. Europa.....	55
C.4. América Latina y el Caribe.....	60
C.5. Proyectos interregionales.....	64
C.6. Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT).....	68
Anexo 1. Logros en 2023: ejemplos de proyectos por sector temático.....	77
A. Salud y nutrición	77
A.1. Reseña regional	77
A.2. Radioncología en la atención integral del cáncer	78
A.3. Medicina nuclear y diagnóstico por imágenes	78
A.4. Radioisótopos, radiofármacos y tecnología de la radiación	80
A.5. Dosimetría y física médica	80
B. Alimentación y agricultura.....	82
B.1. Reseña regional.....	82
B.2. Producción de cultivos.....	83
B.3. Gestión del agua y los suelos destinados a la agricultura	84
B.4. Producción pecuaria.....	85
B.5. Control de plagas de insectos	86
B.6. Inocuidad de los alimentos	88
C. Recursos hídricos y medio ambiente.....	90
C.1. Reseña regional.....	90
C.2. Gestión de los recursos hídricos	90
C.3. Medio ambiente marino, terrestre y costero	93
D. Aplicaciones industriales	94
D.1. Reseña regional	94

D.2. Reactores de investigación	95
D.3. Radioisótopos y tecnología de la radiación para aplicaciones industriales, de atención de la salud y ambientales	97
D.4. Instrumentación nuclear	98
E. Planificación energética y energía nucleoelectrica	100
E.1. Reseña regional	100
E.2. Planificación energética	101
E.3. Implantación de la energía nucleoelectrica	101
E.4. Reactores nucleares de potencia	105
F. Protección radiológica y seguridad nuclear	106
F.1. Reseña regional	106
F.2. Infraestructura gubernamental y de reglamentación para la seguridad radiológica	107
F.3. Infraestructura gubernamental y de reglamentación para la seguridad de los establecimientos nucleares	108
F.4. Protección radiológica de los trabajadores, los pacientes y el público	109
F.5. Seguridad del transporte	110
F.6. Gestión de desechos radiactivos, clausura y rehabilitación ambiental	111
G. Desarrollo y gestión de los conocimientos nucleares	114
G.1. Reseña regional	114
G.2. Creación de capacidad, desarrollo de recursos humanos y gestión del conocimiento	115
Anexo 2. Esferas de actividad del programa de CT	118

Figuras

Fig. 1. Desembolsos efectivos por esfera técnica en 2023.	viii
Fig. 2. Participación de hombres y mujeres en el programa de CT	34
Fig. 3. Porcentaje de hombres y mujeres entre los ONE, por región.	35
Fig. 4. Mujeres contraparte de proyecto, por región, de 2019 a 2023.	35
Fig. 5. Participación de mujeres en actividades de capacitación en calidad de becarias, científicas visitantes, participantes en cursos de capacitación, participantes en reuniones y demás personal de proyectos, de 2019 a 2023.	36
Fig. 6. Tendencias en los recursos del programa de CT, de 2014 a 2023.	37
Fig. 7. Tendencias de la tasa de consecución, de 2014 a 2023.	38
Fig. 8: Tendencias de las contribuciones extrapresupuestarias por tipo de donante, excluidas las contribuciones al PACT, 2014-2023.	40
Fig. 9: Desembolsos efectivos en la región de África en 2023, por esfera técnica.	43
Fig. 10. Desembolsos efectivos en la región de Asia y el Pacífico en 2023, por esfera técnica.	49
Fig. 11. Desembolsos efectivos en la región de Europa en 2023, por esfera técnica.	55
Fig. 12. Desembolsos efectivos en la región de América Latina y el Caribe en 2023, por esfera técnica.	60
Fig. 13. Desembolsos efectivos interregionales en 2023, por esfera técnica.	64

Cuadros

Cuadro 1. Recursos del programa de CT en 2023	38
Cuadro 2. Pago de gastos nacionales de participación (GNP) y atrasos en las contribuciones a los gastos del programa (CGP)	38
Cuadro 3. Contribuciones extrapresupuestarias (en las que el donante no es también el beneficiario) asignadas a proyectos de CT en 2023, por donante.....	39
Cuadro 4. Fondos en que el donante es también el beneficiario (participación de los gobiernos en los gastos) asignados a proyectos de CT en 2023	39
Cuadro 5 ⁸ . Contribuciones extrapresupuestarias resultantes de las iniciativas de movilización de recursos en el marco del PACT en 2023	39
Cuadro 6. Indicadores financieros del FCT correspondientes a 2021, 2022 y 2023	41
Cuadro 7. Comparación del saldo no asignado del FCT	41
Cuadro 8. Entrega de productos: indicadores no financieros correspondientes a 2023	42
Cuadro 9. Compras de CT en 2023	42
Cuadro 10. Contribuciones voluntarias al Fondo del AFRA para actividades de CT en 2023	48

Resumen

1. El Informe de Cooperación Técnica de 2023 ofrece una visión de conjunto de las actividades de cooperación técnica (CT) del Organismo durante el año, lo que engloba las medidas encaminadas a fortalecer el programa de CT, los recursos y la ejecución del programa y por último sus actividades y logros. En el anexo 1 se presentan, por esfera temática, ejemplos de actividades y logros de los proyectos. En el anexo 2 se enumeran las esferas de actividad del programa de CT, agrupadas a efectos de presentación de la información. El informe responde a la resolución GC(67)/RES/9 de la Conferencia General.

2. La parte A, dedicada al contexto en que discurrió el programa de CT en 2023, se abre con una reseña general de la participación del Organismo en el diálogo mundial sobre desarrollo. Aquí se expone la función que cumplen las iniciativas emblemáticas que son ZODIAC, NUTEC Plastics, Rayos de Esperanza y Atoms4Food a la hora de respaldar y facilitar la ejecución de las actividades del OIEA en pro del desarrollo —en particular, aquellas actividades de cooperación técnica que requieren una financiación cuantiosa para costear equipo oneroso— movilizándolo fondos, efectuando labores de sensibilización y federando a los asociados. Atoms4Food es la iniciativa más reciente, que el Organismo puso en marcha junto con la FAO en octubre de 2023 con objeto de intensificar la asistencia prestada a los países para ayudarlos a reforzar la seguridad alimentaria y a combatir el aumento del hambre. También se describe en esta parte la labor de cooperación técnica encaminada a reforzar la capacidad humana, que pasa, entre otras cosas, por hacer llegar mensajes a los jóvenes, impartir cursos especializados, respaldar estudios de posgrado y prestar asistencia legislativa. La parte A da cuenta igualmente del modo en que se adapta el programa a las necesidades de los Estados Miembros y ofrece una visión general de la cooperación Sur-Sur y triangular y de la labor de respuesta a situaciones de emergencia. Este capítulo se cierra con una recapitulación del trabajo realizado para conferir más eficiencia y eficacia al programa, lo que pasa por forjar alianzas estratégicas, mejorar el diseño y el control de calidad de los proyectos y promover la participación de las mujeres.

3. La parte B contiene un resumen de los indicadores financieros y no financieros referidos a la ejecución del programa. Se presentan aquí los recursos para el programa de CT recibidos a través del Fondo de Cooperación Técnica (FCT) y los movilizados mediante contribuciones extrapresupuestarias y contribuciones en especie. En 2023, los pagos al FCT ascendieron en total a 91,3 millones de euros,¹ lo que supone el 97,5 % de la cifra objetivo fijada para el año.² Los nuevos recursos extrapresupuestarios para 2023 ascendieron a 30,7 millones de euros y las contribuciones en especie fueron de 0,2 millones de euros. Globalmente, la tasa de ejecución del FCT llegó al 85,5 % en 2023. Los ámbitos del programa en que se dieron los mayores desembolsos fueron los de “alimentación y agricultura”, “salud y nutrición” y “seguridad nuclear tecnológica y física”³.

4. En la parte C se exponen las actividades y los logros del programa, dando cuenta de la asistencia prestada a los Estados Miembros para ayudarlos a aplicar la ciencia y la tecnología nucleares con fines pacíficos y en condiciones de seguridad tecnológica y física. Se destacan aquí las actividades y los logros

¹ Esta cifra no incluye los gastos nacionales de participación, los atrasos en el pago de las contribuciones a los gastos del programa ni los ingresos varios.

² El total de pagos recibidos en 2023 incluye 1,9 millones de euros de pagos aplazados o adicionales efectuados por 12 Estados Miembros. Haciendo exclusión de estos pagos, la tasa de consecución habría sido del 95,5 % en 2023.

³ Téngase en cuenta que, cuando se ejecutan actividades de seguridad física nuclear encuadradas en proyectos de CT, la financiación procede del Fondo de Seguridad Física Nuclear y no del Fondo de Cooperación Técnica.

de la CT a escala regional e interregional en 2023 y se reseñan también las actividades del Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT).

5. En el anexo 1 se presenta una sucinta selección de ejemplos de proyectos agrupados por esfera temática: salud y nutrición; alimentación y agricultura; recursos hídricos y medio ambiente; aplicaciones industriales; planificación energética y energía nucleoelectrica; protección radiológica y seguridad nuclear, y desarrollo y gestión de los conocimientos nucleares. En el anexo 2 se enumeran las esferas de actividad del programa de CT.

El programa de cooperación técnica del Organismo en cifras

(a 31 de diciembre de 2023)



Nota: Estas cifras incluyen 773 actividades virtuales que han recibido apoyo del Organismo en 2023.

^a Comprende las contribuciones de los donantes y la participación de los gobiernos en los gastos. El cuadro A.5 del suplemento del presente informe contiene información detallada al respecto.

^b El presupuesto al final del ejercicio es el valor total del conjunto de las actividades de cooperación técnica aprobadas y dotadas de financiación para un año civil determinado, más toda la asistencia aprobada arrastrada de años anteriores pero todavía no ejecutada.

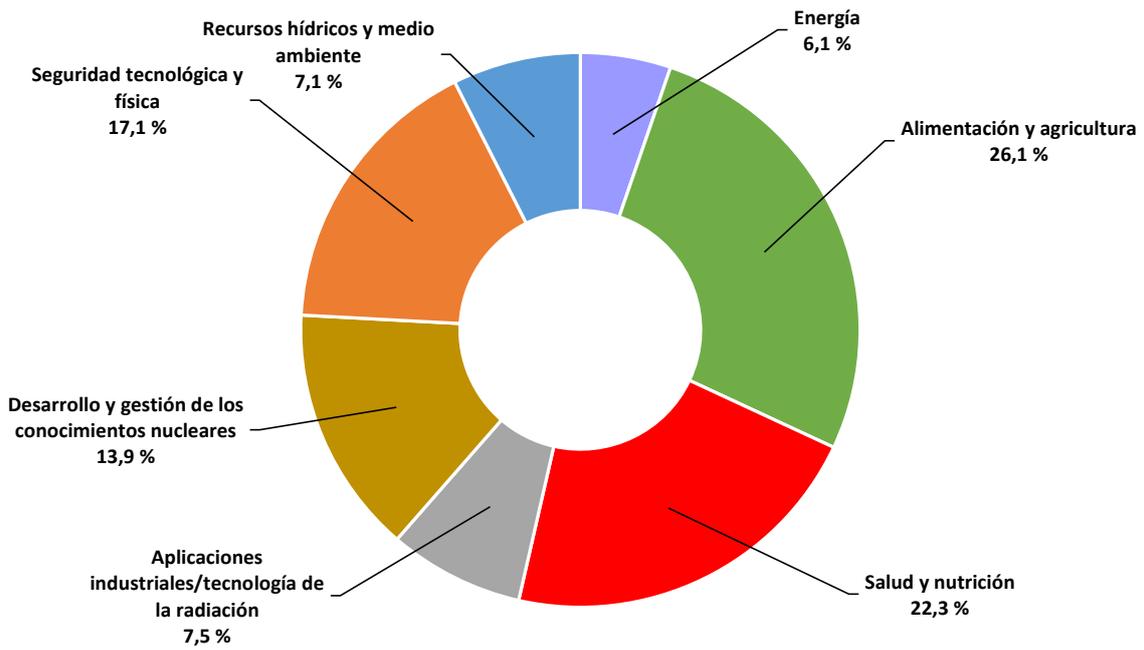


Fig. 1. Desembolsos efectivos por esfera técnica en 2023⁴

⁴ En el presente informe, es posible que los porcentajes presentados en los gráficos no sumen exactamente el 100 % debido al redondeo. Salvo que se indique lo contrario, todas las cifras se expresan en euros. Téngase en cuenta que, cuando se ejecutan actividades de seguridad física nuclear encuadradas en proyectos de CT, la financiación procede del Fondo de Seguridad Física Nuclear y no del Fondo de Cooperación Técnica.

Informe de Cooperación Técnica de 2023

Informe del Director General

1. El presente documento se ha preparado en respuesta a la petición formulada por la Conferencia General al Director General de que informara sobre la aplicación de la resolución GC(67)/RES/9.
2. En la parte A del informe se exponen en líneas generales los progresos realizados en la ejecución del programa de cooperación técnica en 2023.
3. En la parte B se reseñan la gestión de los recursos financieros y la ejecución del programa de manera global en el año civil 2023.
4. La parte C da cuenta de las actividades y logros del programa a nivel regional en 2023 y también del Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer.
5. El anexo 1 contiene ejemplos de actividades y logros de los proyectos en esferas temáticas específicas.
6. En el anexo 2 se enumeran las esferas de actividad del programa de cooperación técnica.

A. Fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica del Organismo⁵

A.1. Ejecución del programa de cooperación técnica

1. En 2023, el programa de cooperación técnica del OIEA por conducto de más de 1100 proyectos, prestó apoyo a 150 países y territorios, ayudando así a atender las principales prioridades nacionales y regionales en materia de salud y nutrición, alimentación y agricultura, agua y medio ambiente, aplicaciones industriales, y desarrollo y gestión de los conocimientos nucleares, sin olvidar la asistencia prestada a los Estados Miembros en relación con el seguimiento del cambio climático y la adaptación a sus efectos, la energía limpia y la incentivación de la próxima generación de científicos e investigadores del ámbito nuclear. Las iniciativas emblemáticas que son ZODIAC, NUTEC Plastics, Rayos de Esperanza y Atoms4Food respaldan y facilitan la ejecución de las actividades del OIEA en pro del desarrollo —en



En octubre, con ocasión del Foro Mundial de la Alimentación, el Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, y el Director General de la FAO, QU Dongyu, pusieron en marcha la iniciativa Atoms4Food, que tiene por objetivo ayudar a los países a reforzar la seguridad alimentaria y combatir el hambre. Fotografía tomada en el huerto ecológico de la azotea de la Sede de la FAO, Roma. (Fotografía: D. Calma/OIEA)

particular, aquellas actividades de cooperación técnica que requieren una financiación cuantiosa para costear equipo oneroso— movilizándolo, efectuando labores de sensibilización y federando a los asociados. Esas iniciativas, y muy en particular Rayos de Esperanza, también han desempeñado un papel importante ayudando a los países a responder a las dificultades de financiación que inevitablemente surgen en relación con la infraestructura física necesaria para acoger el apoyo del Organismo. Esta asistencia se ha materializado, por ejemplo, en la elaboración de documentos de viabilidad financiera y en la ayuda prestada a los países a la hora de redactar propuestas de financiación, entre otras cosas. En octubre de 2023 echó a andar la iniciativa más reciente del OIEA, Atoms4Food, impulsada junto con la FAO con el objetivo de intensificar la asistencia del Organismo para ayudar a los países a reforzar la seguridad alimentaria y a combatir el aumento del hambre.

⁵ La parte A responde a la parte 1., “Consideraciones generales”; a la parte 2., “Fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica”; a la parte 3., “Ejecución eficaz del programa de cooperación técnica”; a la parte 4., “Recursos y ejecución del programa de cooperación técnica”; a la parte 5., “Alianzas y cooperación”; y a la parte 6., “Aplicación y notificación”, de la resolución GC(67)/RES/9, titulada “Fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica del Organismo”.

2. En noviembre, la Junta de Gobernadores del OIEA aprobó el programa de CT para 2024-2025, que aspira a atender las necesidades de 148 Estados Miembros y territorios beneficiarios y comprende 458 nuevos proyectos, entre ellos 10 proyectos interregionales. El permanente esfuerzo por privilegiar proyectos integrales y que dejen huella se traduce en la concepción de un número más eficiente de proyectos para el nuevo ciclo.

3. Para fortalecer la ejecución expedita del programa de CT a nivel nacional, se ofrece ahora a los Asistentes Nacionales de Enlace (ANE) la posibilidad de recibir capacitación periódica por medio de becas colectivas. En 2023 recibieron capacitación en la Sede del OIEA dos grupos de ANE: entre mayo y julio de 2023, ANE de la Arabia Saudita, el Brasil, Bulgaria, Nigeria, el Senegal, Tailandia, Tanzania y el Uruguay; y, entre agosto y noviembre de 2023, ANE de Chile, las Comoras, Cuba, Etiopía, el Irán, Tayikistán, Türkiye, Viet Nam y Zimbabwe.

A.2. Cooperación técnica en 2023: reseña

A.2.1. Evolución a escala mundial en 2023: el contexto del programa de cooperación técnica

Diálogo mundial sobre el desarrollo

4. En marzo de 2023, el Organismo participó en la Quinta Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Países Menos Adelantados, en la que mantuvo reuniones bilaterales y organizó junto con Camboya, Nepal y Zambia una exposición y una manifestación paralela sobre el refuerzo de la capacidad humana e institucional de los Países Menos Adelantados mediante el uso pacífico de la ciencia y la tecnología nucleares. Ello favoreció una colaboración más estrecha del Organismo con la Oficina de la Alta Representante de las Naciones Unidas para los Países Menos Adelantados, los Países en Desarrollo sin Litoral y los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo, con el Banco de Tecnología de las Naciones Unidas para los Países Menos Desarrollados y con representantes del sector privado presentes en el Foro del Sector Privado de la Conferencia.



*Hua Liu, Director General Adjunto del OIEA, pronunció una declaración en nombre del OIEA en la Quinta Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Países Menos Adelantados, celebrada en Doha en marzo de 2023.
(Fotografía: M. Edwerd/OIEA)*

5. En julio, el Organismo participó en el Foro Político de Alto Nivel de las Naciones Unidas, durante el cual organizó, junto con la Oficina de las Naciones Unidas para la Cooperación Sur-Sur (UNOSSC), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Gobierno de Sudáfrica y el Gobierno de Tayikistán, una exposición y un evento paralelo sobre la importancia de la cooperación Sur-Sur y la cooperación triangular para la sostenibilidad de los recursos hídricos y energéticos. El Organismo participó asimismo en un evento paralelo organizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) sobre la evaluación científica de los recursos hídricos a escala mundial.



El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, se reunió con el Grupo de Jóvenes de Nuclear for Climate en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático celebrada en el pabellón Nuclear for Climate, Expo City Dubai, Emiratos Árabes Unidos.

6. En el 28º período de sesiones de la Conferencia de las Partes (COP 28) en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), celebrado en diciembre, en el pabellón *Atoms4Climate* del OIEA se explicaba el modo en que se utilizan la ciencia y la tecnología nucleares para ayudar a mitigar los efectos del cambio climático, seguirlos de cerca y adaptarse a ellos. En el pabellón del OIEA, dirigentes de gobiernos y representantes de la sociedad civil, el mundo universitario y la prensa analizaron la utilización de la tecnología nuclear para mitigar los efectos del cambio climático sobre la energía, la alimentación y los recursos hídricos.

7. En octubre, el Organismo asistió en Marrakech, en calidad de observador, a las reuniones anuales del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional y participó en una mesa redonda sobre la cobertura sanitaria universal y la financiación de la atención oncológica.

8. En enero, en un acto celebrado paralelamente a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua 2023, el Organismo puso en marcha oficialmente la Red Mundial de Laboratorios de Análisis del Agua (GLoWAL). En noviembre, por invitación de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y el Banco Africano de Desarrollo (BAfD), el Organismo asistió también a la 10ª Mesa Redonda sobre la Financiación del Agua (sesión regional para África), ocasión que aprovechó para abundar en la importancia de disponer de datos de calidad para fundamentar la toma de decisiones en el sector del agua.

9. El Organismo siguió colaborando con la Oficina de la Asesora Especial para África de las Naciones Unidas y, para ello, participando a nivel técnico y al más alto nivel en las reuniones del Grupo de Tareas Interdepartamental sobre Asuntos Africanos, centradas en el tema de la “Transformación



El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, pronuncia el discurso de apertura en el acto de presentación de la Red Mundial de Laboratorios de Análisis del Agua (Red GloWAL) que tuvo lugar durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua de 2023, celebrada en Nueva York. (Fotografía: OIEA)

digital para acelerar el cumplimiento de los ODS y la Agenda 2063”, en las cuales se examinó la transformación de los sistemas alimentarios para reforzar la resiliencia y la seguridad alimentaria de África, así como la inocuidad de los alimentos en el continente.

10. Como parte de los actos de celebración del Sexto Día del Océano de Asia y el Pacífico, promulgado por la Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico (CESPAP) organizados por esta conjuntamente con la Oficina en Asia y el Pacífico del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Centro Regional de Bangkok del PNUD, el Organismo intervino en la sesión titulada “Acción por el clima por medio de los océanos” e incidió con tal ocasión en sus conocimientos especializados y en el papel de su iniciativa NUTEC Plastics para fortalecer la salud marina mundial y dar mejor a conocer el modo en que se utilizan la ciencia y la tecnología nucleares para combatir la contaminación marina por plásticos.

11. La participación del Organismo en estos y otros eventos mundiales en 2023 facilitó la colaboración con instituciones financieras internacionales, el sector privado y fundaciones filantrópicas —todas ellas, entidades esenciales para las actividades de movilización de recursos y también para las iniciativas emblemáticas— y ayudó a situar al Organismo como asociado experimentado para hacer avanzar a escala mundial la cooperación Sur-Sur y la cooperación triangular.

Contribución a informes especializados internacionales y regionales

12. El Organismo contribuye a la elaboración de informes especializados de ámbito internacional y regional con el fin de dar mejor a conocer la función de la ciencia y la tecnología nucleares en determinados sectores de desarrollo. En 2023, como viene siendo habitual, contribuyó al informe del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (DAES) titulado Financing for Sustainable Development y dio continuidad a sus conversaciones con la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de las Naciones Unidas con objeto de dar a conocer mejor la aportación de la ciencia y la tecnología nucleares al desarrollo. Por tercera vez, la iniciativa NUTEC Plastics del OIEA fue incluida en el informe anual del G20 relativo a la labor de lucha contra la basura plástica marina.

13. El Organismo contribuyó a la labor de 2023 del Centro de Innovación del Banco Asiático de Desarrollo aportando muy amplia información en cinco ámbitos fundamentales: ensayos no destructivos, radioterapia, mejora por inducción de mutaciones, reciclaje como parte de la iniciativa NUTEC Plastics y promotores de crecimiento planificado.

Fomento de la lucha contra el cáncer

14. Por medio de la iniciativa Rayos de Esperanza, el Organismo siguió promoviendo un mejor acceso a servicios de diagnóstico y tratamiento del cáncer de calidad en países de ingresos medianos y bajos, en particular participando en foros y eventos internacionales como el 11º Simposio Anual de la Investigación Mundial sobre el Cáncer, la Cumbre Mundial de Líderes contra el Cáncer, la conferencia de la Organización Africana de Formación e Investigación en Oncología (AORTIC) o la Semana Mundial del Cáncer de Londres, en los que los especialistas del Organismo recalcaron la necesidad de integrar la medicina radiológica en la elaboración de planes nacionales de control del cáncer. El Organismo facilitó la participación de personas de toda África que empiezan a destacarse y a encabezar la lucha contra el cáncer para que asistieran a la conferencia de la AORTIC. Todas ellas presentaron pósteres o ponencias sobre proyectos de medicina radiológica en su respectivo contexto local. Asimismo, Varian invitó al Organismo a patrocinar conjuntamente un evento paralelo a la conferencia.

15. El Organismo prosiguió su labor de sensibilización sobre el papel que cumple la medicina radiológica en los círculos mundiales de la salud, participando en las reuniones de Comités Regionales de la Organización Mundial de la Salud (OMS), concretamente los de las regiones de África, las Américas, Europa, el Mediterráneo Oriental y el Pacífico Occidental. Junto con la OMS y el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC), el Organismo convocó una serie de talleres sobre los planes nacionales de control del cáncer dirigidos a las personas de referencia de los Ministerios de Salud. Esos talleres sirvieron para potenciar la capacidad de planificación y gobernanza de control del cáncer, al constituirse en un foro de diálogo interactivo en el que poner en común las enseñanzas extraídas respecto de la formulación, ejecución, supervisión y evaluación de planes nacionales en la materia.



*En 2023, el Organismo asistió a reuniones de los Comités Regionales de la Organización Mundial de la Salud, entre ellas la 73ª reunión del Comité Regional de la OMS para Europa.
(Fotografía: OMS)*

A.3. Contribución a las iniciativas emblemáticas

16. Las iniciativas emblemáticas respaldan la labor del Organismo y el programa de cooperación técnica porque favorecen la sensibilización, el establecimiento de alianzas y la movilización de recursos.

NUTEC Plastics

17. La iniciativa NUTEC Plastics federa a países y asociados de todo el mundo en torno a los objetivos de potenciar la vigilancia de los plásticos presentes en el medio marino y de poner a punto innovadoras tecnologías de reciclaje por irradiación, con el fin de acelerar la transición hacia una economía circular del plástico. Actualmente la iniciativa presta apoyo a 82 Estados Miembros. El Organismo es asociado oficial del Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible y colabora con un amplio conjunto de partes interesadas —como la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el Programa de

las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, el grupo de trabajo regional para África de la Global Plastic Action Partnership, el Foro Económico Mundial, la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico, el Grupo de los 20 y entidades del sector privado— para hacer frente al problema mundial de la contaminación por plásticos. En mayo de 2023, el Organismo participó en París (Francia) en la segunda reunión del Comité Intergubernamental de Negociación sobre la Contaminación por Plásticos, con objeto de apoyar las negociaciones de un tratado sobre la contaminación por plásticos, coordinado por el PNUMA, y de dar mejor a conocer la iniciativa NUTEC Plastics.

18. Hay en marcha una serie de actividades de cooperación técnica apoyadas por la iniciativa NUTEC Plastics que pasan por proyectos nacionales y regionales ejecutados en África, América Latina y el Caribe, Asia y el Pacífico, y Europa.

19. En 2023, el componente inicial de la iniciativa NUTEC Plastics en Asia y el Pacífico, inscrito en el proyecto RAS1024, “Reutilización y reciclaje de desechos poliméricos mediante la modificación por radiación para producir bienes industriales”, giró en torno al uso de soluciones novedosas de reutilización y reciclaje de desechos poliméricos, modificándolos por irradiación. Se lograron importantes avances en la labor de validar experimentalmente el concepto en que reposa el uso de esas tecnologías, que concluyó con éxito en los países piloto, que son Filipinas, Indonesia, Malasia y Tailandia. Una vez concluida la fase de investigación, el proyecto ha pasado del nivel 3 al nivel 4 de “madurez tecnológica” (*Technology Readiness Level*, TRL) y se encuentra ahora en la fase de desarrollo.

NUTEC Plastics: avances en países de la ASEAN

Filipinas avanzó en la obtención de plásticos tratados para materiales de construcción, y el país está colaborando con entidades de la industria y del mundo de la investigación. Malasia ha avanzado en el reciclaje de desechos de politetrafluoroetileno (PTFE) y está trabajando asimismo, en colaboración con asociados industriales, en un proyecto de pirólisis asistida por radiación para convertir plásticos mixtos en combustible y aditivos. Indonesia se ha centrado con éxito en la elaboración de compuestos de madera y plástico a partir de polietileno reciclado, proceso en el que ha alcanzado el nivel 3 de “madurez tecnológica”, y está colaborando con asociados del mundo universitario en procesos de pirólisis asistida por radiación. Tailandia está consiguiendo avances en la mejora de las propiedades mecánicas de pastillas de polietileno de alta densidad (HDPE) reciclado a partir de redes de pesca desechadas y en la obtención de compuestos de madera y plástico.





82 Estados Miembros participan en NUTEC Plastics: 31 en el ámbito del reciclaje de plásticos con empleo de tecnología nuclear y 77 en temas de monitorización del medio marino.

Actividades de monitorización del medio marino



Reciclaje de plásticos



20. En 2023, 63 laboratorios de todo el mundo participaron en el componente de monitorización del medio marino de NUTEC Plastics. De ellos, 17 laboratorios de la región de Asia y el Pacífico recibieron estuches (*kits*) de muestreo y análisis y además, en diciembre de 2023, se impartió en Kuwait un curso regional de capacitación en obtención, preparación y análisis de muestras. En 2023 se establecieron y adoptaron directrices y protocolos de trabajo armonizados sobre muestreo, separación, identificación, clasificación y monitorización de microplásticos en playas de arena y aguas superficiales de ecosistemas marinos, como parte de un curso regional de capacitación para Asia y el Pacífico y en apoyo de la presentación de informes sobre el indicador 14.1.1B de los ODS.

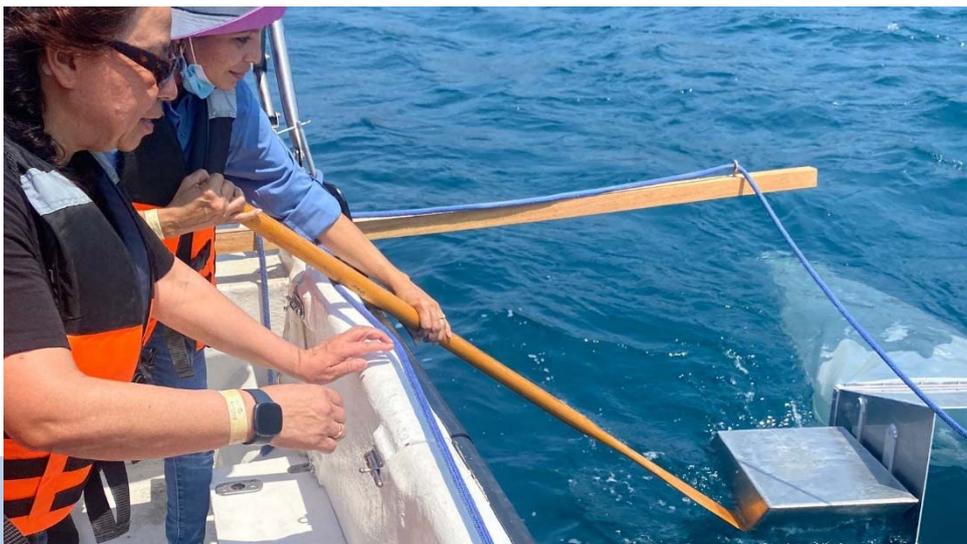
21. A raíz de un seminario web sobre NUTEC Plastics, celebrado conjuntamente en 2023 por el Organismo y el Banco Asiático de Desarrollo, se publicó un artículo titulado “Four Southeast Asian Countries Pilot the Use of Nuclear Technology in Plastic Recycling” en el que se presentaba el portal de la Zona de Crecimiento de la ASEAN Oriental de Brunei Darussalam, Indonesia, Malasia y Filipinas (BIMP-EAGA).

22. En América Latina y el Caribe, en el marco del proyecto RLA1020, “Promoción de la tecnología de la radiación en polímeros naturales y sintéticos para desarrollar nuevos productos, con hincapié en la recuperación de residuos (ARCAL CLXXIX)”, se está prestando apoyo a actividades de ámbito regional destinadas a promover el uso de la radiación para obtener polímeros destinados a nuevos productos. Tres países han sido elegidos para aplicar a título experimental la tecnología y evaluarla en relación con la demanda de la industria y la oferta existente. En 2023 se impartieron dos cursos regionales, uno sobre la viabilidad económica de la irradiación de polímeros y otro sobre la viabilidad técnica y la formulación de planes empresariales para aplicar la tecnología de la radiación al reciclaje de plásticos.



*Con ayuda de NUTEC Plastics, se está investigando el uso de la radiación para mejorar el reciclaje de plásticos en países de África, Asia y América Latina. En la imagen, planta de reciclaje de plásticos de Davao City (Filipinas).
(Fotografía: M. Gaspar/OIEA)*

23. Una reunión de ámbito regional (América Latina y el Caribe) celebrada en enero de 2023 facilitó la inclusión de Estados Miembros del OIEA y de la CARICOM en la Red de Investigación de Estrés Marinos – Costeros en Latinoamérica y el Caribe (REMARCO). A la reunión asistieron representantes del PNUMA, la REMARCO y contrapartes del Caribe.



Participantes en un curso de formación organizado por el INVEMAR practican la obtención de muestras de agua. (Fotografía: INVEMAR)

24. También en el marco de NUTEC Plastics, el Organismo está llevando a cabo en Honduras una evaluación preliminar de la capacidad del país para realizar análisis de detección de microplásticos en arenas de playa, masas de agua, sedimentos y organismos acuáticos, a fin de apoyar la monitorización de microplásticos en los sistemas acuáticos. La evaluación se inició con una misión de especialistas enviada en noviembre al río Motagua, que al parecer es origen de casi el 2 % de todos los plásticos vertidos al océano.

ZODIAC

25. La iniciativa de Medidas Integradas contra las Enfermedades Zoonóticas (ZODIAC), que echó a andar en 2020, tiene por objeto mejorar las capacidades de los Estados Miembros en materia de preparación y respuesta frente a enfermedades zoonóticas. Se está prestando apoyo a los Estados Miembros para sostener y promover la creación de capacidad que forma parte integrante del objetivo esencial del proyecto ZODIAC. La iniciativa ZODIAC se ejecuta en estrecha colaboración con la OMS y la FAO.

26. Hasta el momento, 150 Estados Miembros han designado un coordinador nacional de ZODIAC y 128 ya tienen designado un laboratorio nacional de ZODIAC. Mediante el proyecto de cooperación técnica INT5157, “Apoyo a la capacidad nacional y regional de adopción de medidas integradas para el control de enfermedades zoonóticas”, se ha proporcionado equipo de serología y diagnóstico molecular a 39 laboratorios nacionales de ZODIAC. En 2023, se iniciaron procedimientos de compras en beneficio de nueve laboratorios nacionales de ZODIAC, a saber, los de Chile, México, Nepal, Panamá, el Paraguay, el Perú, la República Democrática del Congo, Ucrania y Viet Nam.

27. A través de ZODIAC, el Organismo está proporcionando capacitación sobre la verificación y aplicación de procedimientos operacionales normalizados (PON) relativos a nuevas técnicas serológicas y moleculares, cosa que ha fortalecido considerablemente las capacidades nacionales y regionales de detección, vigilancia y el control de enfermedades zoonóticas emergentes y reemergentes. Se están otorgando becas individuales en los laboratorios de Seibersdorf del Organismo centradas en la secuenciación de genomas completos con el fin de mejorar la capacidad de los laboratorios nacionales de ZODIAC para caracterizar patógenos zoonóticos.

28. En África, becarios del Senegal y Túnez recibieron una beca sobre la secuenciación de genomas completos. Con apoyo del proyecto de cooperación técnica RAF5082, “Mejora de la capacidad de bioseguridad y bioprotección de los laboratorios de diagnóstico veterinario para hacer frente a las amenazas derivadas de las enfermedades zoonóticas y transfronterizas de los animales (AFRA)”, se

preparó un programa de capacitación en calibración y verificación de cabinas de bioseguridad y, en febrero, se impartió en los laboratorios del OIEA de Seibersdorf un curso presencial de capacitación para Estados Miembros africanos, entre cuyos participantes había 10 laboratorios nacionales de ZODIAC. Esta capacitación viene a consolidar de forma duradera el apoyo prestado a estos laboratorios, por cuanto les permite mantener y calibrar sus cabinas de bioseguridad y, con ello, aumentar los niveles de bioseguridad y bioprotección en el medio de trabajo.



Hasta el momento, 150 Estados Miembros han designado un coordinador nacional de ZODIAC y 128 ya tienen designado un laboratorio nacional de ZODIAC.

ÁFRICA

Laboratorios nacionales de ZODIAC



Coordinadores nacionales de ZODIAC



ASIA Y EL PACÍFICO

Laboratorios nacionales de ZODIAC



Coordinadores nacionales de ZODIAC



EUROPA Y ASIA CENTRAL

Laboratorios nacionales de ZODIAC



Coordinadores nacionales de ZODIAC



AMÉRICA DEL NORTE, CENTRAL, DEL SUR Y EL CARIBE

Laboratorios nacionales de ZODIAC



Coordinadores nacionales de ZODIAC





25 participantes de 17 laboratorios nacionales de ZODIAC de la región de Asia y el Pacífico asistieron a un curso organizado por el KAERI sobre la verificación de procedimientos operacionales normalizados para nuevas técnicas serológicas y moleculares, lo que reforzó la capacidad tanto nacional como regional de vigilancia, detección y control de enfermedades zoonóticas. (Fotografía: KAERI)

29. En Asia y el Pacífico, una formación relacionada con ZODIAC que acogió la República de Corea en febrero sirvió para dotar a la región de mayor capacidad para detectar determinadas enfermedades animales prioritarias y emergentes —como la brucelosis— y para combatirlas con rapidez. Como parte del proyecto regional RAS5085, “Utilización de técnicas derivadas de la energía nuclear para la detección temprana y rápida de enfermedades animales y zoonóticas prioritarias, con especial atención a la gripe aviar”, en 2023 se realizaron dos actividades de capacitación sobre técnicas serológicas y moleculares de detección de *Brucella* y sobre la detección y caracterización de virus del género *Capripoxvirus*, como los virus de la dermatosis nodular contagiosa, la viruela ovina y la viruela caprina. Otros dos cursos de capacitación versaron sobre la secuenciación de genoma y el uso de iVetNet para apoyar la implantación y el mantenimiento de la norma ISO17025 en laboratorios veterinarios.

30. En Europa, se celebró en Sofía (Bulgaria) un curso regional de capacitación sobre la verificación de PON relativos a nuevas técnicas serológicas y moleculares, al que asistieron 23 participantes de 19 países de la región.

31. Profesionales y técnicos de 14 países de América Latina y el Caribe recibieron capacitación sobre la verificación de PON, a la vez que se evaluaban las condiciones de seguridad y protección biológicas de los 23 laboratorios designados.



En un curso del OIEA impartido en mayo de 2023 en Kuwait, especialistas de Asia recibieron capacitación en detección precoz y caracterización de la dermatosis nodular contagiosa, la viruela ovina y la viruela caprina. (Fotografía: KISR/Kuwait)

Rayos de Esperanza

32. Por medio de su iniciativa Rayos de Esperanza, el OIEA combate las desigualdades mundiales de acceso a medicina radiológica de calidad para el tratamiento del cáncer. Más de 70 Estados Miembros de toda África, América Latina, Asia y el Pacífico y Europa y han solicitado o ya están recibiendo ayuda como parte de Rayos de Esperanza.



El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, en el acto dedicado a Rayos de esperanza que se celebró en la Sede del Organismo en Viena (Austria) paralelamente a la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA, el 26 de septiembre de 2023. (Fotografía: D. Calma/OIEA)

33. En un evento celebrado paralelamente a la reunión de 2023 de la Conferencia General, los Estados Miembros del OIEA presentaron sus avances y sus planes de futuro en relación con esta iniciativa. Durante el evento se suscribieron cinco acuerdos de creación de centros de referencia con Argelia, Jordania, Marruecos, el Pakistán y Türkiye. Los centros de referencia ayudarán a sus respectivas regiones a dotarse de conocimientos especializados en materia de imagenología médica y radioterapia, lo que traerá consigo un mejor acceso al diagnóstico y tratamiento del cáncer.

34. En la reunión del Foro Regional de la ASEAN y en la 76ª Asamblea Mundial de la Salud, así como en la reunión del Comité Preparatorio de la Conferencia de Examen de 2026 del Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares, también se realizaron actividades de divulgación en torno a Rayos de Esperanza. La iniciativa fue presentada asimismo en el Foro Mundial de Oncología y en el Instituto Mundial de Seguridad Física Nuclear.

35. El Organismo y el St. Jude Children's Research Hospital suscribieron nuevas disposiciones prácticas para ampliar la cooperación en torno al cáncer infantil y firmaron una declaración de intenciones que apunta a mejorar el acceso de los niños a la medicina radiológica como parte de Rayos de Esperanza.

36. Siete países de la "primera ola" en África (Benin, Chad, Kenya, Malawi, Níger, República Democrática del Congo y Senegal) han recibido apoyo para capacitación, adquisición de equipo y misiones de especialistas. En 2023 se inauguró en Botswana el primer centro público de radioterapia. La República Democrática del Congo ultimó los planos del primer centro público de radioterapia, situado en Kinshasa, y en noviembre de 2023 celebró un acto de colocación de la primera piedra al que asistieron el Director General, Rafael Mariano Grossi, Gilbert Kabanda Kurhenga, Ministro de Investigación Científica, y Muhindo Nzangi Butondo, Ministro de Educación Superior y Universitaria. En Kenya, el Níger y el Senegal están en curso la adquisición de equipo, como aceleradores lineales (linac), y la capacitación de personal. Benin, el Chad y Malawi están inmersos actualmente en la construcción de instalaciones de radioterapia y medicina nuclear, a la par que el Organismo proporciona capacitación en la materia a personal de estos países.

37. Nueve Estados Miembros de la región de Asia y el Pacífico han solicitado participar en Rayos de Esperanza. Indonesia tiene la ambición de contar para 2025 con aproximadamente el doble de instalaciones de medicina radiológica, para lo cual aspira a establecer 43 nuevos centros de radioterapia. El Organismo está prestando apoyo técnico para ello por conducto del proyecto INS6001, “Apoyo preparatorio para la ampliación de instalaciones de medicina radiológica en Indonesia”, y en 2023, como parte de Rayos de Esperanza y en coordinación con el Ministerio de Salud, llevó a cabo una misión multidisciplinaria que se plasmó en la elaboración de una hoja de ruta y un plan de acción para secundar la ampliación de los servicios de salud en el país.



El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, anunció que el Hospital de Clínicas “Dr. Manuel Quintela” de Montevideo (Uruguay) recibirá un acelerador lineal por conducto de la iniciativa del OIEA Rayos de Esperanza, el 19 de diciembre de 2023. (Fotografía: OIEA)

38. Fiji y Papua Nueva Guinea han solicitado oficialmente participar en la iniciativa Rayos de Esperanza. Ambos países recibieron en 2023 una misión de evaluación impACT encaminada a evaluar sus capacidades y necesidades en materia de control del cáncer y a determinar intervenciones prioritarias. La misión en Papua Nueva Guinea se coordinó con el 57° Simposio Médico Anual de la Sociedad Médica de Papua Nueva Guinea, y el grupo de la evaluación impACT presentó las constataciones preliminares a las autoridades nacionales competentes.



En octubre de 2023 se inauguró un nuevo acelerador lineal en el INCAN (Paraguay). (Fotografía: Autoridad Reguladora Radiológica y Nuclear del Paraguay)

39. Como parte de Rayos de Esperanza, se está proporcionando apoyo a Ucrania en forma de equipo médico y capacitación del personal médico en medicina radiológica. Como parte del proyecto UKR6014, “Consolidación de la radioterapia y la imagenología médica en Ucrania”, se ha elaborado y acordado un plan de trabajo.

40. Un total de 17 Estados Miembros de la región de América Latina y el Caribe está recibiendo apoyo en el marco de la iniciativa Rayos de Esperanza. Hay labores en curso para movilizar recursos y así poder extender los tan necesarios servicios de medicina nuclear y radioterapia para atender a pacientes con cáncer en la región.

41. En mayo de 2023, el Departamento de Oncología del Instituto Nacional del Cáncer (INCAN) del Paraguay recibió un acelerador lineal para el tratamiento de pacientes con cáncer, que fue inaugurado en octubre de 2023. El INCAN, única entidad pública que cuenta con instalaciones de radioterapia y braquiterapia, podrá gracias al nuevo linac tratar muy diversos cánceres, entre ellos cánceres femeninos frecuentes, como el cervicouterino y el de mama.



En 2023, siete Estados Miembros de la “primera ola” recibieron apoyo por conducto de Rayos de Esperanza y otros 65 Estados Miembros lo solicitaron. Se suscribieron cinco acuerdos para establecer otros tantos centros de referencia.

Estados Miembros de la “primera ola”



Estados Miembros que solicitaron apoyo



Estados Miembros con un centro de referencia



Atoms4NetZero

42. El proyecto interregional INT2023, “Apoyo a la creación de capacidad de los Estados Miembros en materia de reactores modulares pequeños y microrreactores, su tecnología y sus aplicaciones como contribución de la energía nucleoelectrica a la mitigación de los efectos del cambio climático”, y el proyecto interregional INT2021, “Apoyo a los Estados Miembros que están estudiando la posibilidad de implantar o ampliar un programa de energía nucleoelectrica, o que prevén hacerlo, en el desarrollo de la infraestructura nacional sostenible necesaria para un programa nucleoelectrico seguro y pacífico”, contribuyen a Atoms4NetZero.

Atoms4Food

43. En octubre de 2023 el OIEA puso en marcha junto con la FAO su iniciativa más reciente, Atoms4Food, que apunta a intensificar la asistencia del Organismo para ayudar a los países a reforzar la seguridad alimentaria y a combatir el aumento del hambre. El programa de cooperación técnica del OIEA, trabajando con el Centro Conjunto FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura, seguirá ayudando a los Estados Miembros a dotarse de mayor capacidad en cuanto a mejoramiento de los cultivos, gestión de los suelos y los recursos hídricos, producción pecuaria y sanidad animal, control de plagas de insectos, inocuidad de los alimentos y nutrición como parte de un amplio paquete de asistencia específica. Los Estados Miembros fueron informados sobre esta nueva iniciativa en el curso de una reunión informativa oficiosa celebrada el 16 de noviembre de 2023.



*El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, y el Director General de la FAO, QU Dongyu, presentaron la iniciativa Atoms4Food en el Foro Mundial de la Alimentación 2023, celebrado en Roma.
(Fotografía: D. Calma/OIEA)*

Servicios de Atoms4Food

Misión de evaluación

para determinar las necesidades en materia de seguridad alimentaria y elaborar un plan a medida para hacer frente a las dificultades existentes al respecto.

Servicio de Mejora de Variedades de Cultivos

para elaborar programas de mejora de los cultivos con el método nuclear de fitomejoramiento por inducción de mutaciones a fin de crear cultivos más robustos y nutritivos.

Servicio de Gestión de Suelos y Aguas y de Nutrición de los Cultivos

para aprovechar la precisión que ofrece la ciencia nuclear e isotópica para reunir información sobre la fertilidad del suelo, los principales cultivos y su rendimiento medio, la disponibilidad de fertilizantes y los sistemas de riego.

Servicio de Producción Pecuaria y Salud Animal

para ofrecer una evaluación científica de la situación epidemiológica de las enfermedades animales; las intervenciones de prevención, diagnóstico y control; y los medios de laboratorio y de otros servicios veterinarios.

Servicio de Control de las Plagas de Insectos

para combatir, mediante la técnica del insecto estéril, las plagas de insectos que afectan a la producción agrícola.

Servicio de Inocuidad y Control de los Alimentos

para evaluar los medios de laboratorio y la capacidad de vigilar los riesgos alimentarios.

Servicio de Salud Pública y Nutrición

para orientar una programación nutricional eficaz, que repose en datos científicos sobre el valor nutricional de los alimentos y la calidad de la dieta obtenidos mediante técnicas de isótopos estables.

A.3.1. Creación de capacidad humana

44. En 2023, en un evento celebrado paralelamente a la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA, la Red Asiática de Enseñanza de Tecnología Nuclear (ANENT), que cuenta con apoyo del OIEA, celebró su 20º aniversario y analizó las futuras líneas de trabajo con el Instituto de Investigaciones sobre Energía Atómica de Corea y la Red Regional de Enseñanza y Capacitación sobre Tecnología Nuclear.

45. La Academia Internacional de Ciencia y Tecnología Nucleares (INSTA), iniciativa regional de reciente creación que cuenta con apoyo del Organismo, contribuye en todo el mundo al perfeccionamiento de los profesionales del ámbito nuclear, pasando para ello por iniciativas de colaboración regional e interregional que aportan herramientas a los formadores y promueven programas de formación en ciencia y tecnología nucleares en la enseñanza de nivel universitario. La INSTA, formada por 41 instituciones de 20 países, puso en marcha en 2023 un programa de educación ejecutiva para formadores, junto con un curso piloto de capacitación en línea titulado “Estrategias de aprendizaje en el siglo XX”. En noviembre, expertos del Organismo y de la INSTA asistieron en

Mascate (Omán) a un evento que tenía como objetivo facilitar un planteamiento coherente de las estrategias de creación de capacidad en ciencia y tecnología nucleares para formadores.

46. En Europa y Asia Central, el programa de CT respalda actividades de enseñanza y capacitación en gestión de los conocimientos nucleares. Como parte del proyecto RER0049, “Mejora de las capacidades de las instituciones educativas en aras de un uso sostenible de las tecnologías nucleares”, el Organismo impartió capacitación a 100 participantes por conducto de tres talleres regionales de enseñanza nuclear y radiológica.

Transmisión a las próximas generaciones

47. En marzo de 2023, el Organismo convocó un concurso dirigido a estudiantes africanos con el fin de dar a conocer mejor la función que cumple la tecnología nuclear como factor de desarrollo socioeconómico de sus países. Se recibieron candidaturas de 70 grupos de escuelas secundarias y universidades formados por 200 estudiantes en total. Nueve equipos fueron seleccionados como ganadores del concurso y reconocidos por sus sobresalientes presentaciones en un evento celebrado paralelamente a la reunión de la Conferencia General bajo el título “Ganadores del concurso de estudiantes africanos sobre los beneficios de las ciencias nucleares”, que inauguró el Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi. Asistieron al evento 19 estudiantes de Benin, Egipto, Ghana, Kenya, Marruecos, Nigeria y Sudáfrica, y participaron a distancia grupos de Madagascar y Malawi.



*El Director General, Rafael Mariano Grossi, y los ganadores del “Concurso de estudiantes africanos sobre los beneficios de las ciencias nucleares” en el acto organizado por el Departamento de Cooperación Técnica y celebrado en septiembre de 2023 paralelamente a la 67ª Conferencia General del OIEA.
(Fotografía: D. Calma/OIEA)*

48. En 2023, el Organismo inauguró una exposición sobre la enseñanza de la ciencia y la tecnología nucleares y, con ocasión del Día Internacional de la Educación, convocó un concurso sobre la enseñanza de la ciencia y la tecnología nucleares dirigido a estudiantes y profesores de escuelas secundarias, para el que se recibieron más de 5000 inscripciones. En la exposición en línea se presentaban programas de enseñanza, recursos para formadores, visitas virtuales de instalaciones nucleares y videos sobre los beneficios de la ciencia y la tecnología nucleares enviados por estudiantes y profesores de la región de Asia y el Pacífico. Se presentaron al concurso más de 200 videos de estudiantes de secundaria o de universidad y también de profesores de secundaria, y los ganadores fueron invitados a participar en una visita de estudios a la Sede del Organismo en octubre.

49. En 2023 también se abrieron las inscripciones para la Olimpiada Internacional de Ciencias Nucleares, para la cual se crearon un comité directivo y un jurado integrados por ocho Estados Miembros de la región Asia-Pacífico (Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, Filipinas, Malasia, Omán,

Pakistán, Sri Lanka y Tailandia) y por el Laboratorio Nacional de Argonne. La primera edición de la Olimpiada, que se celebrará en Filipinas en 2024, tiene por objetivo dar mejor a conocer a los estudiantes de secundaria las aplicaciones pacíficas de la ciencia y la tecnología nucleares.

Cursos especializados

50. En 2023 se celebró en la Argentina una edición del Curso sobre Liderazgo Nuclear y Radiológico en pro de la Seguridad, impartida a escala nacional por vez primera en la región y especialmente adaptada a las necesidades del país. Mediante el Curso se presta apoyo a los



*Profesores de ciencias de Asia y el Pacífico realizaron actividades prácticas en el Laboratorio Nacional de Argonne como preparación para la Olimpiada Internacional de Ciencias Nucleares.
(Fotografía: Laboratorio Internacional de Argonne/EE. UU.)*

gobiernos en su labor de promoción del liderazgo en pro de la seguridad y la cultura de la seguridad, ayudando a profesionales que se encuentran en etapas iniciales o intermedias de su carrera a desarrollar su potencial de liderazgo en materia de seguridad.

51. En mayo se celebró el Curso de Gestión de Emergencias Radiológicas para la Comunidad del Caribe (CARICOM), al que asistieron 31 profesionales en representación de diez países, procedentes de entidades nacionales a las que incumbe alguna función en la respuesta a una emergencia nuclear o radiológica. Los participantes recibieron capacitación en la elaboración y gestión de programas sostenibles de preparación y respuesta para casos de emergencia (PRCE) basados en las normas de seguridad, directrices técnicas, material de capacitación y herramientas de PRCE del OIEA.

52. En junio, el Curso de Redacción de Reglamentos congregó a 30 participantes de diez Estados Miembros de la región del Caribe, que recibieron apoyo para revisar o elaborar borradores de reglamentos relativos a uno u otro aspecto de la seguridad radiológica y la seguridad física del material radiactivo. Los participantes también presentaron un plan de acción sometido a revisión por homólogos que tomaba como punto de partida el proyecto inicial elaborado por cada Estado Miembro e incorporaba las observaciones de los propios asistentes y de expertos, así como las enseñanzas extraídas del Curso. El plan de acción nacional ayudará a cada Estado Miembro a promulgar y aplicar los reglamentos necesarios para un uso tecnológica y físicamente seguro de las fuentes radiactivas.

53. En julio, durante la novena edición del Curso de Verano sobre Desarme Nuclear y No Proliferación, el Organismo hizo una presentación sobre las repercusiones del cambio climático en la seguridad alimentaria de América Latina. El curso de verano es fruto de la estrecha colaboración entre el Organismo, el Organismo para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Caribe, la Secretaría de Relaciones Exteriores de México, el Instituto Matías Romero y el Centro James Martin de Estudios sobre la No Proliferación del Instituto Middlebury de Estudios Internacionales de Monterey (California, EE. UU.).

Apoyo a programas de doctorado y posgrado

54. El Organismo dedica un especial esfuerzo a la formación académica de larga duración de becarios en África. Además de los programas de maestría impartidos en radiofarmacia, hidrología isotópica y física médica, en Sudáfrica (Universidad North-West) y Marruecos (Universidad Internacional de Rabat) se aprobaron por primera vez sendas formaciones de nivel de maestría en Nutrición y Técnicas nucleares. En octubre de 2023 diez candidatos africanos iniciaron sus estudios de maestría en Rabat (Marruecos).

55. A nivel de doctorado, el programa de CT en África sigue utilizando la modalidad de cursos alternados para apoyar los estudios relacionados con la ciencia y la tecnología nucleares. En la esfera de la gestión de los recursos hídricos, incluida la hidrología isotópica, están recibiendo ayuda 58 estudiantes de maestría, doctorado y posdoctorado. Regularmente se vienen publicando, en revistas internacionales, artículos de gran calidad relacionados con la caracterización de recursos hídricos compartidos.

56. El Programa Phoenix de Enseñanza de Líderes orientado a la Recuperación tras Desastres Radiológicos, que arrancó en 2021 con el apoyo de la Universidad de Hiroshima, tiene como objetivo preparar a líderes para que encabezen iniciativas de reconstrucción y recuperación tras un desastre radiológico. En 2023, tres becarios de doctorado de Filipinas, Mongolia y el Irán concluyeron con éxito el programa de dos años de duración. Además, dos becarios de Indonesia y la Arabia Saudita se han matriculado en el programa de doctorado de cuatro años en Medicina Aplicada a Víctimas de Desastres Radiológicos. El programa de maestría internacional en Ingeniería y Gestión Nucleares, apoyado por la Universidad china de Tsinghua (TUNEM) como parte del programa de becas del Gobierno nacional, aceptó a seis estudiantes de maestría en 2023. La participación de esos becarios estaba encuadrada en proyectos regionales de cooperación técnica.

57. En octubre de 2023 comenzó la cuarta edición del programa de maestría en Radioterapia Avanzada, de 12 meses de duración, con ocho nuevos alumnos de la Argentina, Bolivia, Costa Rica, el Ecuador, Nicaragua y el Paraguay. Hasta el momento se han graduado con éxito de este programa 30 radioncólogos de 15 países de América Latina y el Caribe. La participación en el curso, impartido por la Fundación Arturo López Pérez de Chile, en estrecha colaboración con la Universidad de los Andes y la Comisión Chilena de Energía Nuclear, se financia a través del proyecto regional RLA6090 del ARCAL, 'Refuerzo de la gestión de la radioterapia para el tratamiento del cáncer cervicouterino en América Latina y el Caribe' (ARCAL CLXXXII).

58. Veintitrés estudiantes de 18 Estados Miembros se graduaron de un programa de maestría de dos años de duración que imparten el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam (CIFT) y la Universidad de Trieste. El programa discurrió del 1 de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2023 y los egresados obtuvieron el diploma de Maestría en Estudios Avanzados de Física Médica.

Cursos de posgrado en protección y seguridad radiológicas

59. El Curso de Enseñanza de Posgrado en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación ofrece un programa de capacitación amplio destinado a jóvenes profesionales, en general de órganos reguladores nacionales. Se imparte mediante una combinación de conferencias, demostraciones técnicas, visitas sobre el terreno y actividades prácticas y está pensado para proporcionar a los estudiantes una base sólida en materia de protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación.

60. En 2023 se organizaron en África sendos cursos impartidos en Argelia y Kenya, en francés e inglés respectivamente. En Asia y el Pacífico, se puso en marcha por primera vez en Indonesia un curso de posgrado impartido en inglés, mientras que en Jordania se organizó uno en árabe. En América Latina, el curso se impartió en español en la Argentina. Marruecos, Grecia y Kenya acogían en cada caso un curso de posgrado que se había iniciado en 2022 y concluyó en 2023.



El primer Curso de Enseñanza de Posgrado en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación, celebrado en Indonesia, contó con apoyo del Gobierno de Indonesia, por conducto de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación del país. (Fotografía: P. Salame/OIEA)

Asistencia legislativa

61. En 2023, el Organismo proporcionó a los Estados Miembros asistencia en materia de derecho nuclear por conducto de cuatro proyectos regionales. El Programa de Asistencia Legislativa abarca todas las ramas del derecho nuclear e incluye actividades interregionales, regionales, subregionales y nacionales que ayudan a los países a sensibilizar a los responsables de los procesos de decisión y planificación política, así como a los legisladores, y a evaluar, examinar y redactar la legislación nuclear y a beneficiarse de la capacitación en derecho nuclear impartida a funcionarios. Estas actividades también favorecen la promoción de los correspondientes instrumentos jurídicos internacionales, la adhesión a ellos y su aplicación efectiva. En 2023, 23 Estados miembros recibieron ayuda, en forma de observaciones y asesoramiento sobre textos nacionales de legislación nuclear, ya fueran en estado de borrador o ya promulgados. Se celebraron reuniones bilaterales con responsables de instancias decisorias y de formulación de políticas y otros altos funcionarios, así como legisladores de 19 Estados Miembros. Además, se celebraron talleres nacionales sobre derecho nuclear con 15 Estados Miembros.

62. En Asia y el Pacífico, se pudo dispensar tal asistencia legislativa a la Arabia Saudita, Brunei, Filipinas, Mongolia, Myanmar, Nepal, Sri Lanka y Qatar gracias al proyecto regional RAS0090, “Establecimiento y mejora de los marcos jurídicos nacionales”. La misión de asistencia legislativa a Sri Lanka realizada en noviembre de 2023 brindó la oportunidad de celebrar un taller nacional sobre derecho nuclear al que asistieron más de 30 funcionarios y de llevar a cabo una serie de actividades de sensibilización con responsables de instancias decisorias y de formulación de políticas y altos funcionarios. Hubo conversaciones bilaterales en torno a la redacción de un texto legislativo de revisión de la Ley de Energía Atómica de 2014 para apoyar la elaboración de una ley integral que en el futuro respalde un eventual programa de energía nucleoelectrónica.

63. El Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros de Europa y Asia Central como parte del proyecto regional RER0048, “Mejora de marcos jurídicos nacionales”. Armenia y Turkmenistán, en particular, recibieron observaciones y asesoramiento sobre textos nacionales de legislación nuclear, tanto en estado de borrador como promulgados. Macedonia del Norte se benefició de los debates sobre la revisión de su Ley de Protección contra las Radiaciones Ionizantes y de Seguridad Radiológica. Por otro lado, Montenegro y Tayikistán acogieron sendos talleres regionales sobre derecho nuclear, impartidos en inglés y ruso, respectivamente.

64. Por conducto del proyecto regional para África RAF0061, “Establecimiento y mejora de los marcos jurídicos nacionales”, Benin, Eswatini, Gambia, Madagascar, la República Centroafricana, Rwanda, Uganda y Zambia recibieron apoyo en forma de asistencia legislativa sobre derecho nuclear.

65. En 2023, a través del proyecto de cooperación técnica RLA0072, “Establecimiento y mejora de los marcos jurídicos nacionales en los Estados Miembros”, se prestó asistencia legislativa a una serie de Estados Miembros de América Latina y el Caribe, concretamente Bahamas, Barbados, Colombia, Dominica, El Salvador, Granada, Honduras, Nicaragua, el Paraguay, Trinidad y Tabago y Venezuela. En particular, las misiones de asistencia legislativa enviadas a Colombia, El Salvador, Nicaragua, el Paraguay y Venezuela permitieron examinar —en español— tanto la legislación de esos países como los instrumentos jurídicos internacionales en materia de seguridad nuclear tecnológica y física, salvaguardias y responsabilidad civil por daños nucleares. Se celebraron reuniones con funcionarios gubernamentales para sensibilizarlos sobre la importancia de adherirse a los instrumentos jurídicos internacionales en la materia y de elaborar una legislación nuclear exhaustiva que sustente un uso tecnológica y físicamente seguro de las técnicas nucleares y la radiación ionizante. Además de esas misiones, se revisaron los proyectos de ley de Estados Miembros del Caribe (las Bahamas, Barbados, Granada y Trinidad y Tabago) y se les formularon observaciones al respecto.

66. Los cuatro proyectos regionales de CT sobre asistencia legislativa también proporcionan un mecanismo para desarrollar la capacidad y acrecentar el nivel de conocimientos especializados en derecho nuclear en África, Asia y el Pacífico, Europa y América Latina y el Caribe. La edición de 2023 del Instituto de Derecho Nuclear del OIEA congregó en Viena a 63 participantes de 52 Estados Miembros, que pudieron así adquirir sólidos conocimientos de derecho nuclear y practicar la redacción de amplios textos de legislación nuclear de dimensión nacional. También se prestó apoyo a 15 participantes en la Escuela Internacional de Derecho Nuclear de la AEN de la OCDE, Montpellier.



La edición de 2023 del Instituto de Derecho Nuclear, celebrada en octubre en Viena (Austria), congregó a 60 participantes de todo el mundo que pudieron dotarse de sólidos conocimientos de derecho nuclear. (Fotografía: D. Calma/OIEA)

A.3.2. Adaptación del apoyo a las necesidades de los Estados Miembros

Cooperación Sur-Sur y cooperación triangular

67. Pasando por mecanismos de cooperación Sur-Sur, el programa de cooperación técnica del OIEA reúne a los países en torno a proyectos de dimensión regional e interregional para que intercambien experiencias y conocimientos sobre cómo afrontar las dificultades del desarrollo sirviéndose de la ciencia y la tecnología nucleares. El Organismo colabora estrechamente con la Oficina de las Naciones Unidas para la Cooperación Sur-Sur con objeto de definir actividades conjuntas en ámbitos de interés mutuo.

68. En su labor conjunta de apoyo a los Estados Miembros, el OIEA, el CIIC y la OMS continuaron aprovechando las posibilidades que ofrece la cooperación Sur-Sur de colaborar con expertos internacionales en control del cáncer de la región desde la cual se solicitó apoyo. La evaluación imPACT en Djibouti se vio enriquecida con la participación de expertos en control del cáncer de Argelia, Egipto, Marruecos, el Senegal y el Sudán. Asimismo, especialistas de Egipto, Kenya, Mozambique, Uganda y Zimbabwe aportaron conocimientos especializados a la evaluación imPACT realizada en Etiopía, lo que garantizó que en la prestación de apoyo técnico se tuvieran en cuenta parámetros económicos, políticos, sociales y culturales de la región. Con la intención de crear capacidad en los países de ingresos medianos y bajos y de establecer redes de colaboración entre Estados Miembros, posteriormente se impartió capacitación a contrapartes cualificadas, que después pudieron contribuir como especialistas a otras evaluaciones imPACT. Además, nueve expertos en evaluaciones imPACT ofrecieron a los Estados Miembros beneficiarios la posibilidad de impartir capacitación a becarios en sus instituciones y, de este modo, reforzar los vínculos con proyectos nacionales en curso del programa de cooperación técnica del OIEA.



Un grupo internacional de especialistas de Egipto, Kenya, Mozambique, Uganda y Zimbabwe participó en la evaluación imPACT en Etiopía. (Fotografía: Servicio de Suministros Farmacéuticos de Etiopía)

69. El proyecto regional RAF0056 del AFRA, “Creación de capacidad en materia de ciencia y tecnología nucleares mediante la cooperación técnica entre países en desarrollo (AFRA)”, tiene por principal objetivo forjar alianzas triangulares. Por conducto de un proyecto triangular en el que intervienen las universidades de Stellenbosch (Sudáfrica) y Nairobi (Kenya), con apoyo del Organismo, se respaldó la creación de capacidad para detectar sedimentos empleando radionucleidos naturales. Se concibieron sendos sistemas para efectuar mediciones en medio terrestre y en medio acuático, y se definieron métodos y técnicas para analizar y visualizar los resultados. Para ensayar esas técnicas se efectuó la cartografía radiométrica de dos puertos.

70. En 2023 se llevaron a cabo diversas actividades de colaboración atendiendo a los planes de acción de 2022-2023 que rigen la cooperación triangular entre el Organismo, Camboya, la República Democrática Popular Lao y Viet Nam. Se han logrado avances en materia de seguridad radiológica, sanidad animal y aplicaciones industriales de la tecnología de irradiación. Una misión de especialistas y una visita científica al Organismo de Seguridad Radiológica y Nuclear de Viet Nam (VARANS) ayudaron al Departamento de Ciencia y Tecnología Nucleares de Camboya a establecer el sistema nacional de inventario de gestión de desechos radiactivos. El Centro de Ensayos No Destructivos del Ministerio de Industria y Comercio de la República Democrática Popular Lao se benefició de una serie

de becas sobre técnicas de ensayo no destructivo (END) y de visitas científicas al Centro de Evaluación No Destructiva de Viet Nam, lo que le ayudó a dotarse de capacidad básica en materia de END y a comprender sus aplicaciones en ingeniería civil. Además, la visita científica realizada en agosto a las instalaciones de irradiación de alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo para la Tecnología de las Radiaciones de Viet Nam supuso una excelente oportunidad para que el Instituto Nacional de Investigación sobre Agricultura y Silvicultura de la República Democrática Popular Lao y el Ministerio de Industria, Ciencia, Tecnología e Innovación de Camboya se informaran sobre técnicas de irradiación de alimentos. En noviembre, empleados del Laboratorio Nacional de Sanidad Animal de la República Democrática Popular Lao y del Instituto Nacional de Investigación sobre Sanidad y Producción Animal de Camboya visitaron el Centro Nacional de Diagnóstico Veterinario de Viet Nam con el fin de analizar cursos de capacitación para laboratorios regionales y procedimientos operacionales normalizados para la detección de enfermedades animales transfronterizas que pudieran aplicarse como parte del programa nacional de CT de Viet Nam. Las tres partes en el acuerdo se reunieron en septiembre, paralelamente a la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA, para reflexionar sobre los logros, las dificultades y las enseñanzas extraídas de su cooperación triangular. Camboya y la República Democrática Popular Lao están ahora elaborando planes de acción en varias esferas temáticas clave para seguir aprovechando esta innovadora dinámica de colaboración.

71. La Red Regional de Reactores de Investigación e Instituciones Conexas en América Latina y el Caribe (RIALC) echó a andar oficialmente en febrero en Viena, en presencia de representantes de la Argentina, Bolivia, el Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Jamaica, México y el Perú. La nueva red de reactores de investigación e instituciones conexas, mediada por el OIEA, ayudará a satisfacer la creciente demanda que existe en América Latina y el Caribe de los servicios analíticos y tecnológicos que prestan estos reactores y de los radioisótopos y radiofármacos que producen. La RIALC ha estado trabajando en cinco esferas temáticas: enseñanza y capacitación; utilización y envejecimiento; aplicaciones de los reactores, como la geocronología; imagenología neutrónica y análisis por activación neutrónica, y producción de radioisótopos.

72. Tras la puesta en marcha de la RIALC, la Comisión Chilena de Energía Nuclear ha acogido a técnicos especializados del Perú para estudiar el análisis por activación neutrónica, aplicación de ensayos no destructivos para determinar la presencia de oligoelementos que suele realizarse en reactores de investigación por la capacidad de flujo neutrónico que ofrecen.



La Red Regional de Reactores de Investigación e Instituciones Conexas en América Latina y el Caribe (RIALC) echó a andar oficialmente en febrero de 2023. (Fotografía: J. O'Brien/OIEA)

73. En la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA, celebrada en septiembre de 2023, se puso en marcha un nuevo curso de aprendizaje electrónico en español, Planificación Estratégica para Instituciones Nucleares Nacionales, que complementa el curso en inglés sobre el mismo tema. Este curso ha sido adaptado a la región de América Latina y el Caribe e incluye dos exhaustivos estudios de caso facilitados por los representantes de la Argentina y Chile en la RIALC. El curso, basado en la publicación

del OIEA de 2017 titulada *Strategic Planning for Research Reactors (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NG-T-3.16)*, gira en torno a la gestión operacional de reactores de investigación. Los participantes aprenden a establecer un orden de prioridades entre las demandas de distintos tipos de servicio con el fin de asegurar un funcionamiento eficaz y sostenible de los reactores de investigación.

Atención de las necesidades de los países menos adelantados

74. La evaluación imPACT realizada en Camboya perseguía sobre todo ayudar al país a concretar sus planes para la implantación de un programa nacional de lucha contra el cáncer, priorizar estrategias para eliminar el cáncer cervicouterino e intensificar las labores encaminadas a establecer un centro oncológico integral de carácter nacional.

75. En 2023 el Organismo prestó apoyo intensivo a Camboya y la República Democrática Popular Lao para que formularan una propuesta financiable para implantar la tecnología de haces de electrones y aplicarla a la irradiación de alimentos. Se ultimaron los documentos de viabilidad financiera y ahora están en curso los preparativos para presentarlos a los donantes a fin de obtener financiación.

76. El Yemen ha solicitado apoyo para mejorar los medios de tratamiento del cáncer en Adén. El Organismo creó un grupo de técnicos especializados para que hiciera aportaciones. Este grupo examinó la documentación y mantuvo reuniones a distancia con el equipo de profesionales de la atención oncológica de Adén. El apoyo al país en la materia ha sido continuo. Se inició un proceso de compras en apoyo de los servicios de diagnóstico por la imagen.

Apoyo a los Pequeños Estados insulares en desarrollo

77. Las Comoras acogieron una evaluación imPACT que tenía por finalidad orientar la creación de los primeros servicios oncológicos del país, incluido el primer centro de radioterapia. El país también ha solicitado formar parte de Rayos de Esperanza. La evaluación imPACT realizada en Fiyi tenía por principal objetivo analizar las necesidades del país para establecer el primer servicio de radioterapia, así como la viabilidad de la idea.

78. El Organismo sigue respaldando a los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID) de la región del Caribe a través de proyectos regionales y nacionales de cooperación técnica diseñados para dar respuesta a los factores de vulnerabilidad social, económica y ambiental de estos países. En Haití, por ejemplo, como parte del proyecto HAI0007, “Creación de capacidad nacional en materia de aplicaciones de la tecnología nuclear”, en 2023 se llevaron a cabo actividades de creación de capacidad y se adquirió material para reforzar los servicios de radiología y mejorar las prácticas agrícolas del país.

Adopción de un enfoque subregional para las islas del Pacífico

79. En el marco del proyecto RAS6099, “Desarrollo de servicios de diagnóstico por imágenes y radioterapia (SAPI) sostenibles, de alta calidad y seguros”, se celebraron en la Universidad de Monash, Melbourne (Australia), dos ediciones de un curso regional de capacitación sobre garantía de la calidad, control de calidad, protección radiológica y colocación del paciente en radiología de diagnóstico. El curso permitió a radiógrafos de las islas del Pacífico dotarse de los medios necesarios para responder de forma rápida, eficaz y segura a las dificultades cotidianas que



Radiógrafos de las islas del Pacífico participaron en un curso de capacitación impartido en la Universidad de Monash (Australia). (Fotografía: J. Sim/Universidad de Monash, Australia)

afronta el profesional de radiología. La enseñanza impartida, que combinaba clases teóricas y trabajo práctico en la sala de radiografía, cubría temas como colocación del paciente, pruebas de control de calidad, garantía y gestión de la calidad, protección radiológica y fundamentos de la interpretación radiológica.

80. En Port Louis (Mauricio), como parte del proyecto RAS9095, SAPI, se celebró un taller regional sobre el establecimiento de un marco regulador nacional en los PEID de la región del Pacífico, que sirvió a planificadores de políticas y técnicos de reglamentación de los PEID para examinar y poner en común su experiencia por lo que respecta a entender y conocer en la práctica un marco regulador nacional. Los participantes pudieron conocer la fructífera experiencia de Mauricio en el establecimiento de un órgano regulador funcional, ejemplo que podrían plantearse seguir las islas del Pacífico y que también podría ser un modelo de cooperación Sur-Sur e interregional entre países del océano Índico y del océano Pacífico. Durante el taller se presentó un método especialmente adaptado a las islas del Pacífico, en respuesta a las peticiones recibidas de algunos Estados Miembros de la zona en las que estos solicitaban una asistencia legislativa más sustancial y específica.

81. A nivel nacional, en julio se despacharon las primeras misiones de investigación a Samoa y Tonga como nuevos Estados Miembros del OIEA, misiones que sirvieron para determinar una serie de ámbitos prioritarios de colaboración como parte del enfoque a nivel subregional para las islas del Pacífico, así como nuevos proyectos nacionales para el ciclo de CT correspondiente a 2024-2025, y para tener identificadas a las instituciones nacionales y a los asociados regionales competentes en cada caso.

82. En un simposio organizado en abril por el Departamento de Salvaguardias del OIEA, la Administración Nacional de Seguridad Nuclear del Departamento de Energía de los Estados Unidos y el Programa Internacional de Salvaguardias y Cooperación en Asuntos Nucleares, el Organismo hizo una presentación sobre el programa del “enfoque a nivel subregional para las islas del Pacífico”. El evento, al que asistieron participantes de actuales Estados Miembros del OIEA, sirvió también para llegar a otros Estados que podrían pasar a ser Miembros, como los Estados Federados de Micronesia, Kiribati, Maldivas, Nauru, las Islas Salomón y Tuvalu. Se mantuvieron reuniones bilaterales con Maldivas y las Islas Salomón.

Respuesta a emergencias

83. El Organismo proporcionó asistencia de emergencia a Siria y Türkiye tras los terremotos ocurridos en febrero de 2023. Se envió material médico, incluidos aparatos portátiles y móviles de rayos X, y el Organismo ofreció apoyo técnico para reforzar los sistemas de respuesta médica. El Organismo también organizó un taller para ingenieros y científicos sirios destinado a dotarlos de conocimiento y herramientas para evaluar con precisión los daños causados por los terremotos y facilitar así las actividades de recuperación. Esa labor de asistencia se encuadraba en el proyecto de cooperación técnica INT0098, “Fortalecimiento de las capacidades de los Estados Miembros para crear, fortalecer y restablecer las capacidades y los servicios en caso de brotes epidémicos, emergencias y catástrofes”.

84. En marzo de 2023, Vanuatu declaró el estado de emergencia nacional tras dos ciclones consecutivos que dañaron infraestructuras e interrumpieron servicios básicos de salud, educación y comunicaciones en todo el país. El Organismo prestó asistencia de emergencia proporcionando un aparato de rayos X y un ecógrafo portátiles que ayudaron a prestar atención médica a pacientes de lugares remotos.

85. El Organismo también proporcionó asistencia de emergencia tras un terremoto que en marzo de 2023 afectó al sudoeste del Ecuador, concretada en el envío de equipo a la Universidad de las Fuerzas Armadas y a la Escuela Politécnica Nacional, instituciones que habían participado en anteriores proyectos de CT. Se despacharon asimismo dos misiones de especialistas internacionales para que pusieran en marcha una primera evaluación de la situación y preparasen al equipo técnico del país,

formado por ingenieros y especialistas de distintas instituciones. La capacitación y las sesiones prácticas dedicadas a la realización de ensayos no destructivos en las estructuras civiles afectadas ayudarán a dotar al país de personal más competente para evaluar el estado de las infraestructuras, lo que permitirá responder de manera más eficaz a futuros desastres.

86. Libia recibió asistencia del Organismo tras las extensas inundaciones causadas por la tormenta Daniel en septiembre. Concretamente, el Organismo proporcionó un aparato móvil de rayos X y aparatos de rayos X y ecógrafos portátiles, lo que ayudó a restablecer los medios de atención médica en la zona afectada.

A.3.3. Labor de divulgación sobre el programa de cooperación técnica

87. En 2023 se publicó nuevo material de divulgación sobre el programa de CT, en particular un nuevo vídeo y un folleto: “The IAEA Technical Cooperation Programme: Selected Highlights 2022”. De cara a la COP28 se preparó una serie de presentaciones web centradas en los proyectos relativos al clima que el OIEA respalda, así como un folleto para promover un nuevo proyecto interregional de CT concebido para conferir resiliencia a los sistemas alimentarios y de gestión de recursos hídricos.

88. Se organizaron exposiciones en tres eventos internacionales: el foro político de alto nivel sobre el desarrollo sostenible, de las Naciones Unidas; la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Países Menos Adelantados.

89. Los medios sociales siguieron constituyendo un canal rentable para dar a conocer el programa y las dos cuentas de Twitter, tanto @IAEATC como @IAEAPACT, crecieron considerablemente: los seguidores de @IAEATC en Twitter aumentaron en un 12,1 %; los de @IAEAPACT, en un 5 %. Se publicaron 50 entradas en el canal IAEATC de LinkedIn. Estas actividades sirvieron para dar más notoriedad al programa de CT entre ciertos públicos clave destinatarios y para dar mejor a conocer las aportaciones del programa al desarrollo socioeconómico a escala nacional y regional.

90. Con ocasión de la 67ª reunión de la Conferencia General, se organizaron varios eventos paralelos. En el evento dedicado a la mejora de la calidad y la seguridad del paciente en radiología diagnóstica en Asia Central, más de 30 expertos nacionales de la región se dieron cita para presentar, examinar y estudiar formas de mejorar la calidad de las intervenciones diagnósticas y la seguridad del paciente. En el evento de presentación de la Red Regional de Reactores de Investigación e Instituciones Conexas, el Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, inauguró un nuevo curso de aprendizaje electrónico titulado Planificación Estratégica para Instituciones Nucleares Nacionales. En el evento sobre la rehabilitación del emplazamiento de ensayos de Semipalatinsk y los 30 años de asistencia del OIEA se presentaron los resultados del constante apoyo que el Organismo ha prestado y sigue prestando a Kazajstán en su labor de rehabilitación del emplazamiento. En el evento dedicado a los ganadores del concurso para estudiantes africanos sobre los beneficios de la ciencia nuclear, los estudiantes presentaron los vídeos que resultaron premiados sobre posibles usos de la tecnología nuclear para responder a las dificultades del desarrollo en los ámbitos de la salud humana, el cambio climático o la producción de alimentos. En el evento de respaldo a la elaboración del Plan Maestro del Sistema Eléctrico Continental de África se describió el apoyo a la formulación de dicho plan que desde marzo

Divulgación de la cooperación técnica en 2023

83 artículos sobre cooperación técnica en el sitio web del Organismo

8866 seguidores de la cuenta de Twitter @IAEATC (aumento de un 12,1 % con respecto a 2022)

2641 seguidores de la cuenta de Twitter @iaeapact (aumento de un 5 % con respecto a 2022)

5131 seguidores en LinkedIn y **50** entradas

de 2021 han estado prestando el Organismo y la Agencia Internacional de Energías Renovables en calidad de colaboradores en la creación de modelos. Por último, en el evento paralelo dedicado a la aplicación de tecnologías avanzadas y climáticamente inteligentes en pro de la seguridad alimentaria en el continente africano se dieron a conocer las fructíferas aplicaciones de estas tecnologías, así como los resultados que se están logrando a nivel nacional para hacer realidad la seguridad alimentaria en África.



En un evento celebrado paralelamente a la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA y dedicado a NUTEC Plastics, se presentaron los progresos realizados hasta la fecha y se examinó el rumbo futuro de la iniciativa. (Fotografía: O. Yusuf/OIEA)

91. En octubre se celebró el Seminario sobre Cooperación Técnica para las Misiones Permanentes, al que asistieron más de 30 participantes de 25 Estados Miembros.

A.4. Creación de un programa de cooperación técnica más eficiente y eficaz

A.4.1. Acuerdos suplementarios revisados y marcos programáticos nacionales

92. Dieciséis países firmaron un marco programático nacional (MPN) en 2023, con lo que a finales de año el total de MPN válidos ascendía a 110. Todos los MPN recién firmados contienen un plan conciso, específico y de medio plazo sobre el programa y están vinculados a los correspondientes objetivos de los planes y estrategias de desarrollo nacionales o sectoriales y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En el proceso de elaboración del MPN se sigue un enfoque basado en los resultados que preside toda la labor de planificación, ejecución, supervisión y autoevaluación del programa, así como los informes que se presentan al respecto, teniendo por eje el criterio central de CT e integrando la perspectiva de género.

En 2023 se firmaron 16 MPN

Argelia	Grecia	Paraguay
Bahrein	Kazajstán	Tailandia
Benin	Kenya	Tanzanía
Burkina Faso	Lesotho	(República Unida de)
Camerún	Malta	Türkiye
Congo (República Democrática del)	Nigeria	

93. El número total de acuerdos suplementarios revisados sobre la prestación de asistencia técnica por el OIEA (ASR) asciende ya a 144.

A.4.2. Maximización del impacto del programa mediante alianzas estratégicas

94. El establecimiento de alianzas con donantes y asociados tanto tradicionales como no tradicionales, en particular con el sector privado, aporta no solo recursos, sino también nuevas lógicas de trabajo. Las disposiciones prácticas suscritas con el Ministerio de Salud Pública de Qatar en 2023 tienen por finalidad promover el uso seguro de la tecnología nuclear para diagnosticar y tratar el cáncer y otras enfermedades no transmisibles, así como afrontar los riesgos para la inocuidad de los alimentos que guardan relación con el comercio. Asimismo, las disposiciones tienen por objeto contribuir a la mejora de la calidad de la asistencia sanitaria en otros países, en particular los países menos adelantados (PMA), y constituyen un importante avance con vistas a promover los resultados de los debates de la Quinta Conferencia sobre los PMA (LDC5) de Doha.

95. Se establecieron disposiciones prácticas de cooperación Sur-Sur y triangular entre el Organismo, el Ministerio de Salud de Mongolia y el Instituto de Ciencias Médicas y Radiológicas de Corea (KIRAMS) encaminadas a fortalecer la capacidad nacional de Mongolia en materia de medicina nuclear y radiología. Los destinatarios de esa cooperación son el primer y segundo hospitales estatales y el Centro Nacional del Cáncer de Mongolia. Se afianzó la colaboración del Organismo con el Ministerio de Ciencia y TIC de la República de Corea por medio de un memorando de entendimiento destinado a intensificar la cooperación técnica en pro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, pasando en particular por las iniciativas emblemáticas del OIEA. Se modificaron las disposiciones prácticas vigentes con el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Viet Nam, el Ministerio de Minas y Energía del Reino de Camboya y la Oficina Regional del ACR.

96. Por otra parte, el Organismo amplió su colaboración en materia de enseñanza y capacitación suscribiendo disposiciones prácticas con la Universidad de las Indias Occidentales; el Consorcio de Universidades e Instituciones del Japón, integrado por 11 miembros, y la Corporación Nuclear Nacional de China. Esta labor de colaboración abarca temas no solo de medicina nuclear y radiofísica médica, en el marco de Rayos de Esperanza, sino también de monitorización del medio marino, nutrición, protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación.

97. Se firmaron disposiciones prácticas con la Sociedad Japonesa de Inspección No Destructiva para empezar a colaborar en torno a ensayos no destructivos, preparando



*El OIEA, el Instituto de Ciencias Médicas y Radiológicas de Corea y el Ministerio de Salud de Mongolia suscribieron disposiciones prácticas encaminadas a reforzar cooperación triangular en materia de atención oncológica y medicina radiológica.
(Fotografía: O. Yusuf/OIEA)*



*El 28 de agosto de 2023, el OIEA suscribió disposiciones prácticas con la Sociedad Japonesa de Inspección No Destructiva que sientan las bases para una eventual prestación de apoyo técnico a los Estados Miembros en situaciones de emergencia
(Fotografía: R. Yan /OIEA)*

así el terreno para prestar apoyo técnico a los Estados Miembros en caso de emergencia, y también para llevar a cabo actividades de capacitación y de creación de capacidad.

98. El Organismo suscribió disposiciones prácticas con la Autoridad de Energía Atómica de China para colaborar en el desarrollo de la infraestructura de energía nucleoelectrónica y el despliegue de reactores modulares pequeños. También concertó disposiciones prácticas con la agencia nuclear nacional de China para apoyar el establecimiento de centros de referencia de Rayos de Esperanza.

99. En 2022 se concertaron acuerdos de asociación con seis universidades de África, Asia y el Pacífico y América Latina y el Caribe para lograr que estudiantes y futuros profesionales del Derecho Nuclear gozaran de más y mejores posibilidades de formación y perfeccionamiento profesional. En 2023 el OIEA impartió cursos introductorios sobre derecho nuclear en tres instituciones académicas, a los que asistieron más de 200 participantes, como parte de la iniciativa experimental de alianzas universitarias sobre derecho nuclear presentada por el Director General en abril de 2022. Esos cursos fueron impartidos en el Brasil en mayo y junio (Instituto de Ingeniería Nuclear de la Comisión Nacional de Energía Nuclear), en Egipto en noviembre (Universidad de Alejandría) y en Jamaica en enero (Universidad de las Indias Occidentales). Con ello se daba continuidad a los dos cursos dispensados en 2022 en la Argentina (Universidad de Buenos Aires) y los Emiratos Árabes Unidos (Universidad Khalifa de Ciencia y Tecnología). Además, once catedráticos y profesores universitarios recibieron capacitación en el NLI y el ISNL y, en noviembre de 2023, se impartió en la Sede del OIEA un curso de capacitación en derecho nuclear al que asistieron 12 catedráticos y profesores de las seis universidades asociadas. El Organismo está ayudando a cada una de las universidades a elaborar un curso de posgrado en Derecho Nuclear que cubra las cuatro ramas tradicionales del derecho nuclear: la seguridad tecnológica, la seguridad física, las salvaguardias y la responsabilidad. La previsión es que estos cursos empiecen a funcionar en 2024.

Iniciativas inscritas en alianzas existentes

100. Se suscribieron disposiciones prácticas con el Fondo OPEP para el Desarrollo Internacional con el fin de dar a conocer mejor las contribuciones de la ciencia y la tecnología nucleares a la adaptación al clima y la seguridad alimentaria. Ahora el Organismo y el Fondo siguen trabajando conjuntamente con la idea de ampliar los ámbitos de cooperación para que esta incluya varios de los sectores de interés de las iniciativas emblemáticas del OIEA.



Rafael Mariano Grossi, Director General del OIEA, y Abdulhamid Alkhalifa, Director General del Fondo OPEP, firman las disposiciones prácticas de cooperación entre ambas instituciones en materia de adaptación al cambio climático, en el curso del 28º período de sesiones de la Conferencia de las Partes (COP 28) en la CMNUCC, celebrado en la Expo City de Dubai (Emiratos Árabes Unidos). Pabellón de la FAO, 1 de diciembre de 2023. (Fotografía: D. Calma/OIEA)

101. El Organismo y el Banco Asiático de Desarrollo (BAsD) han venido manteniendo una estrecha colaboración para hacer frente a los desafíos del desarrollo en toda Asia y el Pacífico. Esta labor de colaboración, comentada en el acuerdo marco de cooperación suscrito en septiembre de 2018, toca a diversos sectores, como la agricultura, la inocuidad de los alimentos, el cambio climático, la gestión del riesgo de desastres, la conservación del medio ambiente, la salud o la gestión de los recursos hídricos. A mediados de 2023, una delegación de alto nivel del BAsD visitó la Sede del OIEA y los laboratorios de Seibersdorf. En marzo se llevó a cabo un seminario web conjunto sobre las posibilidades que ofrece la tecnología nuclear para combatir la contaminación por plásticos, que sirvió para dar a conocer mejor la labor experimental que impulsa el Organismo en Asia Sudoriental para aplicar la tecnología nuclear al reciclaje de plásticos. En marzo se celebró un taller regional de capacitación sobre la evaluación del suministro de energía sostenible, en el que se utilizó el instrumento MESSAGE del OIEA y que sirvió a los participantes de la región para perfeccionar sus aptitudes en materia de planificación energética sostenible.

102. El Organismo dio continuidad a su alianza con el Banco Islámico de Desarrollo (BIsD) en proyectos relativos al cáncer encuadrados en Rayos de Esperanza, con objeto de aprovechar recursos y conocimientos técnicos especializados. También siguió ayudando a los Estados Miembros a preparar los documentos de viabilidad financiera que acompañan las solicitudes de financiación del BIsD, trabajó con los Estados Miembros en la ejecución de actividades financiadas por el BIsD, sirviéndose para ello de mecanismos de CT, y se coordinó con el BIsD con arreglo al vigente Memorando de Entendimiento.

103. A raíz de un acuerdo de asociación concertado entre el Organismo y GE Medical Systems SCS, 11 becarios recibieron capacitación en el Departamento de Medicina Nuclear del Hospital Universitario de Zúrich en 2023. La capacitación tenía por finalidad ayudar a aprehender y afianzar los principios de la imagenología de PET-TC y su aplicación en oncología.

104. En virtud de las disposiciones prácticas concertadas con la ASEAN, en 2023 el Organismo participó en la 10ª Reunión Anual de la Red de la ASEAN de Órganos Reguladores de la Energía Atómica (ASEANTOM) con el propósito de presentar a grandes líneas los avances en materia de creación de capacidad y las actividades para poner en práctica el protocolo regional de comunicación de emergencias adoptado en el marco del proyecto RAS9094, “Mejora de la preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear en los Estados miembros de la ASEAN (2022-2025)”.

A.4.3. Mejora continua de la calidad del diseño de los proyectos y su seguimiento

105. En 2023, el Organismo llevó a cabo un examen completo de la calidad de los proyectos de CT concebidos y propuestos para el programa de CT de 2024-2025, con el fin de secundar el enfoque basado en los resultados y las estrategias de ejecución de todos los proyectos, aplicando los criterios de pertinencia, coherencia, eficacia, eficiencia, sostenibilidad e identificación que definen la calidad del programa de CT. En el proceso de examen de la calidad se prestó especial atención a los vínculos entre el diseño de los proyectos de CT y los marcos programáticos nacionales, con objeto de armonizar la planificación y el diseño y de reforzar el seguimiento de los resultados prácticos.

106. Durante el período de presentación correspondiente a 2022, el índice de presentación de los informes de evaluación del progreso de los proyectos fue del 83 %. El informe anual de evaluación del progreso de los proyectos es una oportunidad única para tener constancia del avance de los proyectos en lo que respecta a la consecución de los productos y los resultados prácticos previstos y para analizar en qué medida los grupos de proyecto interactúan de forma eficiente y se adaptan oportunamente a los cambios.

83 %

**índice de presentación de los
informes de evaluación del
progreso de los proyectos**

107. El Organismo siguió apoyando los estudios de evaluación del impacto por parte de los acuerdos de cooperación regional en determinados ámbitos temáticos.

108. En 2023, las labores de gestión del conocimiento y capacitación estuvieron centradas en la mejora de la ejecución para obtener resultados, el intercambio de enseñanzas extraídas y la adquisición de nociones o conocimientos especializados de carácter temático o técnico. Se impartió capacitación sobre el método del enfoque del marco lógico para la concepción de proyectos, junto con sesiones de capacitación destinadas a fortalecer los procesos de iniciación y orientación del personal, traspaso de funciones e intercambio de conocimientos entre homólogos. Se puso en marcha un conjunto de cursos de aprendizaje electrónico dirigidos a un público tanto interno como externo para apoyar la gestión del programa de CT.

109. En 2023 la Oficina de Servicios de Supervisión Interna (OIOS) realizó varias evaluaciones y auditorías relativas a la labor de CT. Desde 2019 se ha dado curso a 172 recomendaciones de OIOS, 21 de las cuales fueron archivadas o aplicadas en 2023. Ya están cerradas todas las recomendaciones dirigidas al programa de CT que se formularon antes de 2023.

A.4.4. Participación de las mujeres en el programa de cooperación técnica

110. El Organismo apuesta resueltamente por una mayor participación femenina en el programa de CT, por lo que la perspectiva de género es una cuestión que debe ser tenida muy en cuenta en el proceso de diseñar los proyectos de cooperación técnica. Se alienta a los Estados Miembros a que designen a mujeres como ONE, participantes en reuniones y cursos de capacitación, becarias, científicas visitantes y contrapartes.

111. En una ceremonia coordinada por la ANSTO y el Organismo que se llevó a cabo en la Sede del OIEA en Viena, 18 mujeres de 16 países de África, Asia y el Pacífico, Europa y Asia Central, y América Latina y el Caribe se graduaron del curso de capacitación de mujeres en enseñanza y comunicación de las ciencias nucleares, de una semana de duración, celebrado en febrero. Estas 18 mujeres han recibido apoyo y orientación para elaborar programas en sus respectivos países que contribuyan a favorecer la enseñanza y la divulgación en torno a la ciencia y la tecnología nucleares y a alentar a los jóvenes y las mujeres a que emprendan carreras de ciencias, tecnología, ingeniería o matemáticas (CTIM).

112. En 2023, el Organismo apoyó la creación de cuatro capítulos nacionales de Women in Nuclear (WiN) en África (Etiopía, Malawi, Togo y Zimbabwe), y patrocinó la participación de 53 mujeres y jóvenes profesionales en la Conferencia Mundial de WiN. El Organismo también organizó la primera reunión anual de WiN Africa, que, con el compromiso suscrito de fomentar la colaboración, la comunicación y el intercambio de conocimientos, sentó una base sólida para promover los objetivos de la organización. Las primeras elecciones del comité ejecutivo del capítulo de América Latina de Women in Nuclear, WiN ARCAL, tuvieron lugar a finales de 2022. El capítulo regional es un mecanismo para organizar eventos conjuntos de promoción de la mujer en el ámbito nuclear y para secundar la creación de nuevos capítulos nacionales de WiN en América Latina y el Caribe.

113. En 2019 el ARCAL puso en marcha una serie de talleres dirigidos a jóvenes mujeres profesionales con el objetivo de lograr que, en América Latina y el Caribe, mujeres y hombres participasen y se implicasen de forma igualitaria en el ámbito nuclear. El taller más reciente de esta serie, celebrado en marzo en la Argentina, con la presencia de más de 20 participantes de 15 países de la región, consistió en una combinación de sesiones sobre liderazgo, conferencias técnicas, trabajo en grupo y visitas a instalaciones nucleares.



Jóvenes mujeres profesionales en el Taller para Nuevos Líderes en Ámbitos Nucleares de América Latina y el Caribe, marzo de 2023 (Fotografía: CNEA)

114. Se ha ampliado el grupo de expertos internacionales disponibles para realizar evaluaciones impACT con la contratación y capacitación de 26 nuevos expertos de países de ingresos medianos y bajos que a partir de ahora ya pueden participar en esas evaluaciones y secundar la elaboración de planes nacionales de control del cáncer. En este proceso se procuró especialmente lograr una mayor participación femenina, esto es, de expertas.

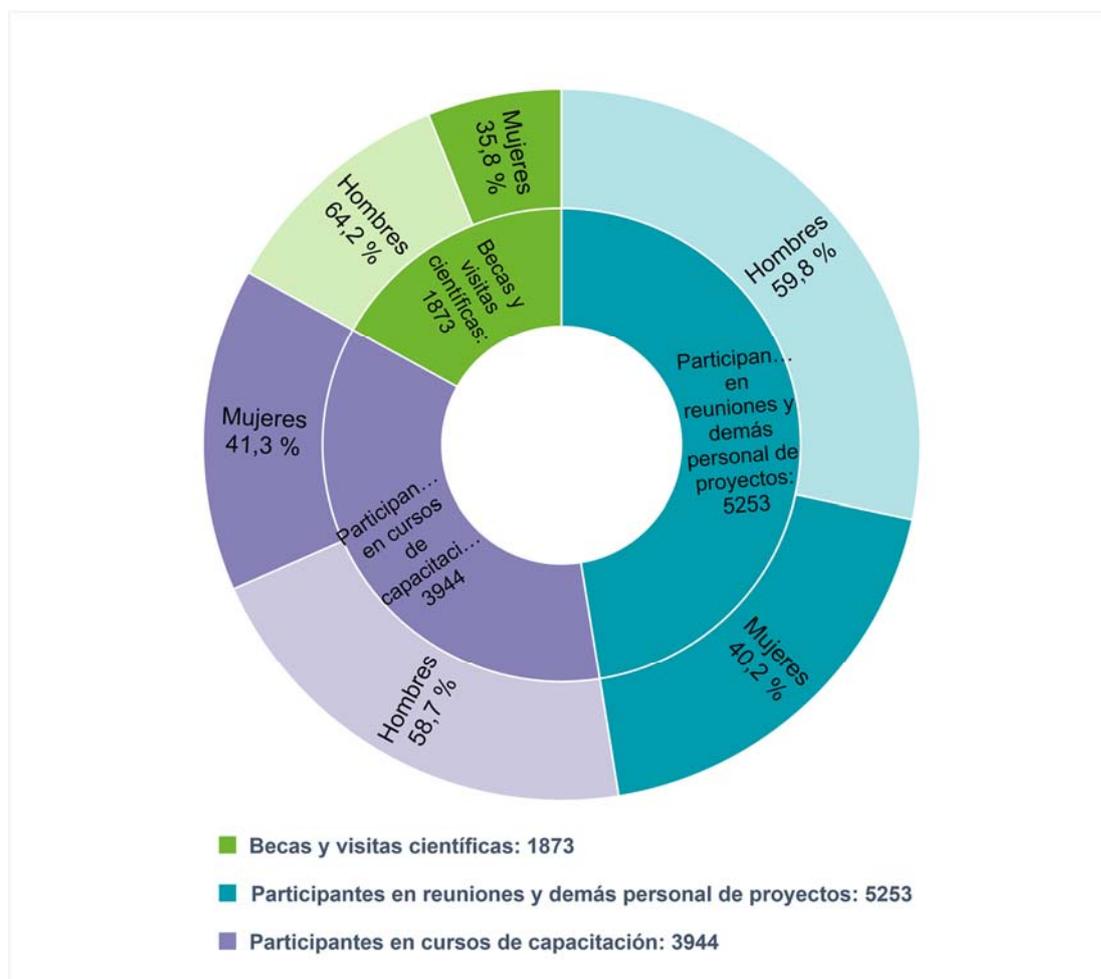


Fig. 2. Participación de hombres y mujeres en el programa de CT.

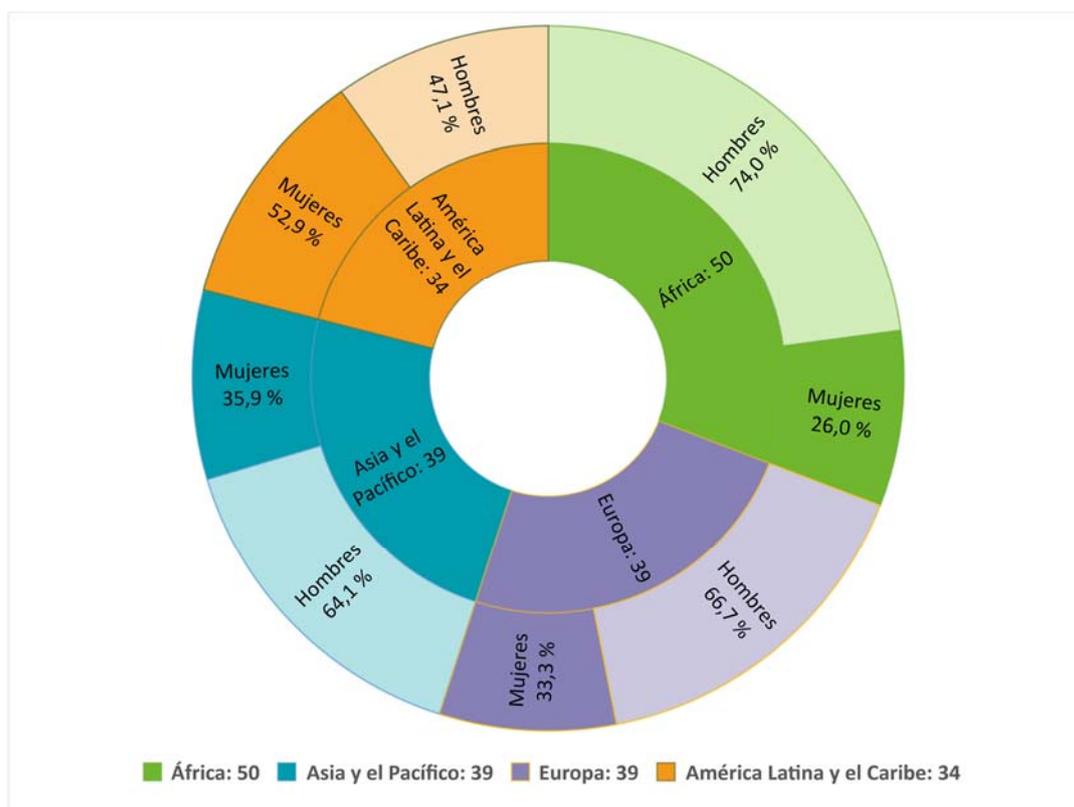


Fig. 3. Porcentaje de hombres y mujeres entre los ONE, por región.

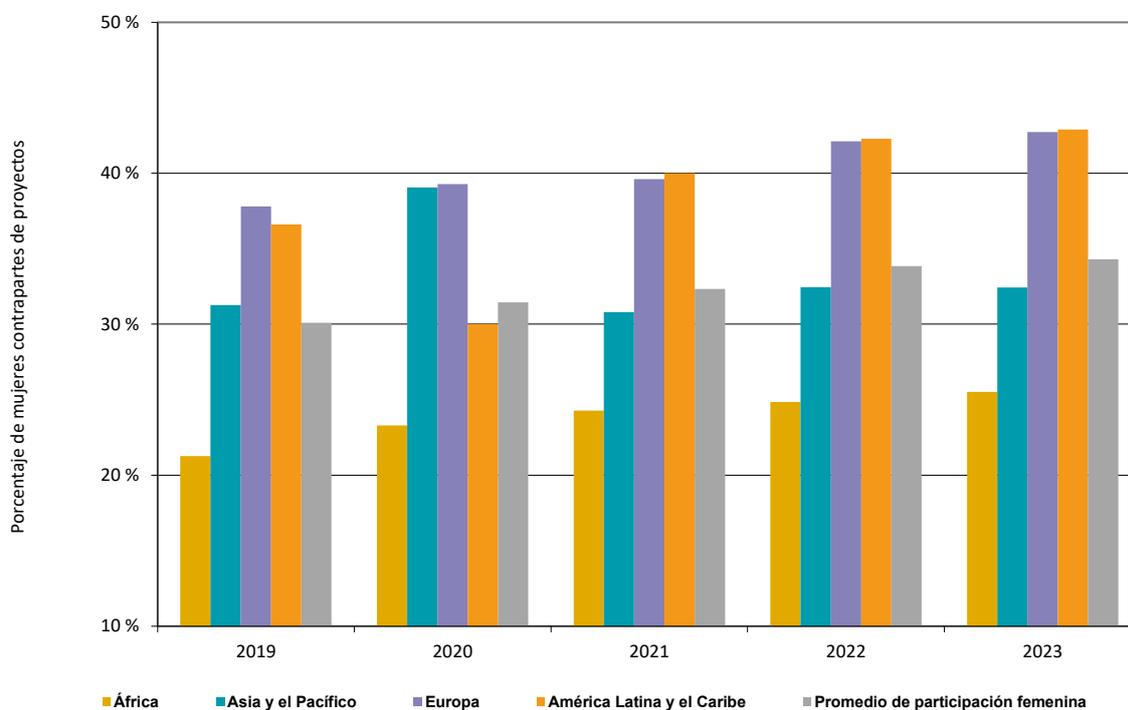


Fig. 4. Mujeres contraparte de proyecto, por región, de 2019 a 2023.

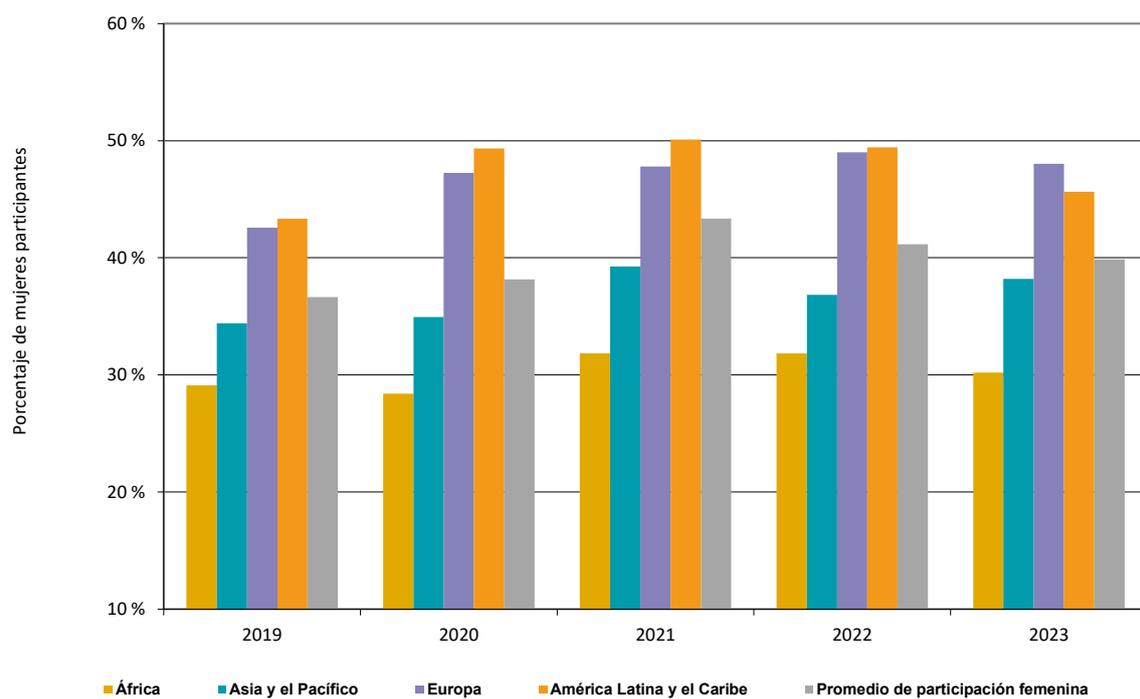


Fig. 5. Participación de mujeres en actividades de capacitación en calidad de becarias, científicas visitantes, participantes en cursos de capacitación, participantes en reuniones y demás personal de proyectos, de 2019 a 2023.

B. Recursos y ejecución del programa de cooperación técnica⁶

B.1. Reseña financiera

B.1.1. Recursos para el programa de cooperación técnica⁷

115. Al término de 2023, de los 93,7 millones de euros que constituían la cifra objetivo del Fondo de Cooperación Técnica (FCT) correspondiente a 2023, había 92,4 millones comprometidos y se habían recibido pagos por valor de 91,3 millones. Los recursos totales del FCT, incluidos los gastos nacionales de participación (GNP), los atrasos en el pago de las contribuciones a los gastos del programa (CGP) y los ingresos varios, ascendieron a 96,3 millones de euros (91,3 millones de euros correspondientes al FCT, 0,4 millones a los GNP y 4,6 millones a ingresos varios). Los nuevos recursos extrapresupuestarios para 2023 ascendieron a 30,7 millones de euros y las contribuciones en especie, a 0,2 millones.

116. A 31 de diciembre de 2023, la tasa de consecución de las contribuciones prometidas era del 98,6 % y la tasa de consecución de los pagos en esa misma fecha era del 97,5 % (figura 6). Ciento treinta y un Estados Miembros, entre ellos 19 países menos adelantados, pagaron íntegra o parcialmente la parte que les correspondía de la cifra objetivo del FCT. El total de los pagos recibidos en 2023 comprende 1,9 millones de euros de pagos aplazados o adicionales efectuados por 12 Estados Miembros. Haciendo exclusión de estos pagos, la tasa de consecución de los pagos habría sido del 95,5 % en 2023.

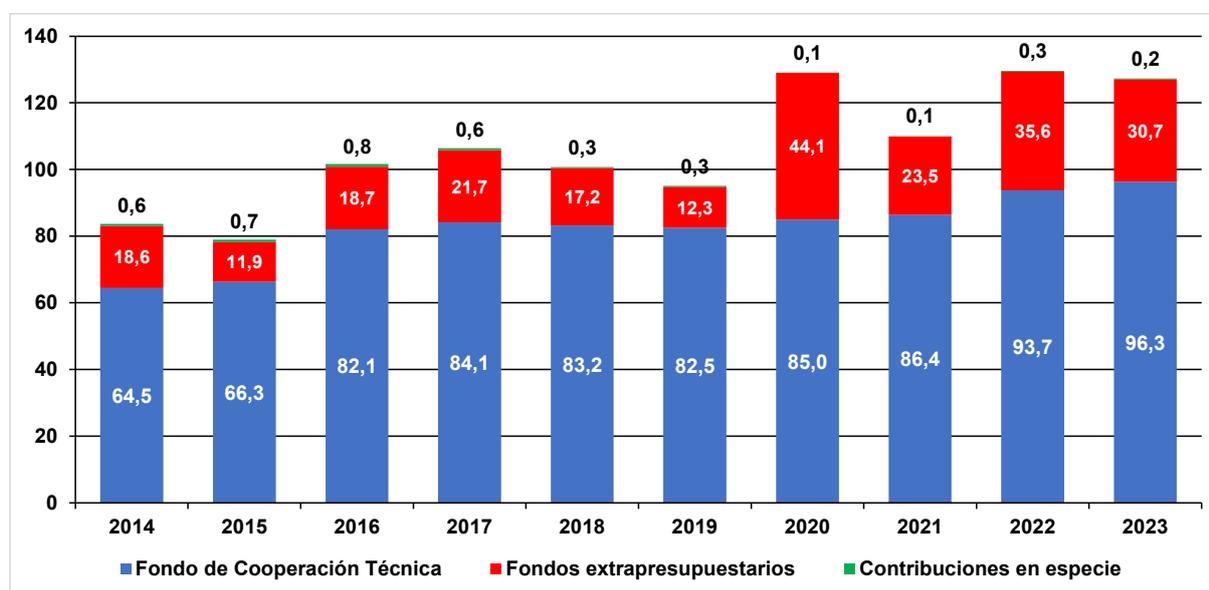


Fig. 6. Tendencias en los recursos del programa de CT, de 2014 a 2023.

⁶ La sección B responde a la sección A.4. “Recursos y ejecución del programa de cooperación técnica”, de la resolución GC(67)/RES/9, titulada “Fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica del Organismo”.

⁷ Salvo indicación en sentido contrario, todas las cifras están expresadas en euros.

Cuadro 1. Recursos del programa de CT en 2023	
Cifra objetivo en 2023 de las contribuciones voluntarias al FCT	93,7 millones
Fondo de Cooperación Técnica, GNP, CGP e ingresos varios	96,3 millones
Recursos extrapresupuestarios ⁸	30,7 millones
Contribuciones en especie	0,2 millones
Total de nuevos recursos para el programa de CT	127,3 millones

Cuadro 2. Pago de gastos nacionales de participación (GNP) y atrasos en las contribuciones a los gastos del programa (CGP)		
	<i>Cantidad recibida en 2023</i>	<i>Pagos pendientes al término de 2023</i>
GNP	0,1 millones	0,5 millones
CGP	0,0 millones	0,7 millones

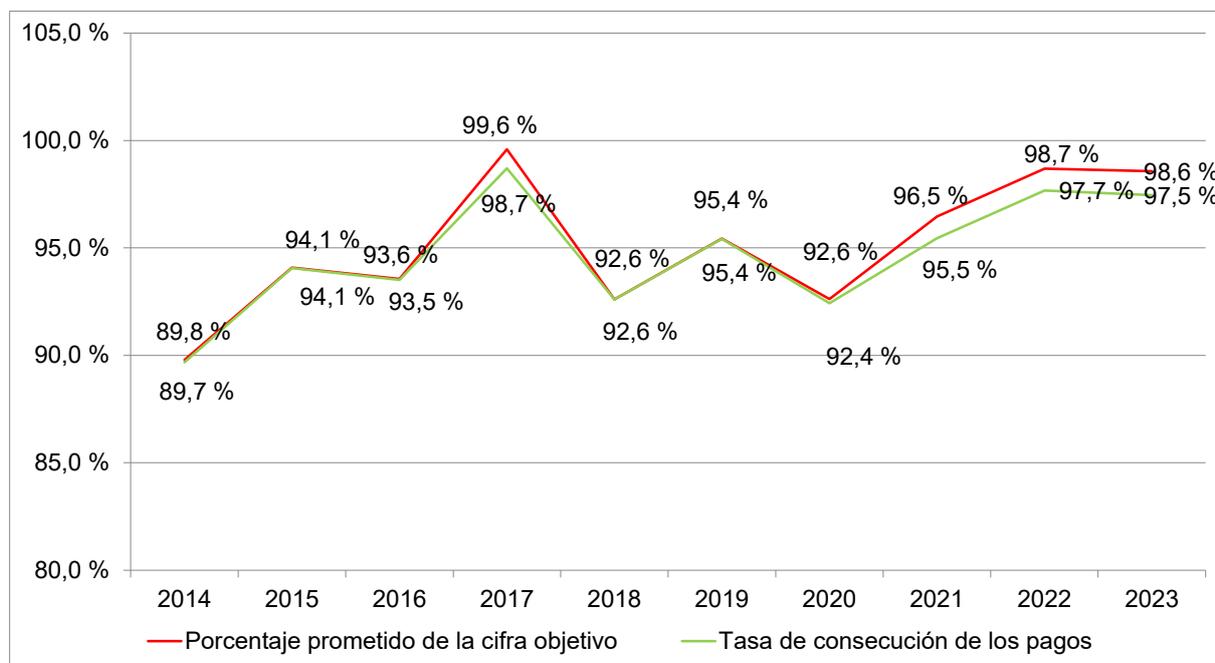


Fig. 7. Tendencias de la tasa de consecución, de 2014 a 2023.

B.1.2. Contribuciones extrapresupuestarias y contribuciones en especie

117. En 2023 las contribuciones extrapresupuestarias, sumando todas las fuentes (países donantes, organizaciones internacionales y de otra índole, participación de los gobiernos en los gastos), ascendieron a 30,7 millones de euros. Esta cantidad se desglosa como sigue: 2,8 millones de euros correspondían a fondos para actividades en que el donante es también el beneficiario (lo que se denomina comúnmente “participación de los gobiernos en los gastos”); 27,1 millones de euros provenían de donantes, de los cuales 10,1 millones se recibieron por vía del mecanismo de la Iniciativa sobre los Usos Pacíficos y 0,8 millones de organizaciones internacionales y bilaterales. Diecinueve Estados Miembros africanos aportaron contribuciones extrapresupuestarias cifradas en 0,3 millones de euros

⁸ El cuadro A.5 del suplemento del presente informe contiene información detallada al respecto.

para proyectos regionales de cooperación técnica por conducto del Fondo del AFRA. En el cuadro 3 (contribuciones extrapresupuestarias por donante), el cuadro 4 (participación de los gobiernos en los gastos) y el cuadro 5 (contribuciones al PACT) se ofrece información más detallada al respecto. Las contribuciones en especie ascendieron a 0,2 millones de euros.

Cuadro 3. Contribuciones extrapresupuestarias (en las que el donante no es también el beneficiario) asignadas a proyectos de CT en 2023, por donante			
Alemania	100 000	Israel	41 318
Arabia Saudita	938 000	Japón	3 324 900
Australia	155 601	Malta	20 000
Bélgica	250 000	Mónaco	50 000
Chad	59 980	Países Bajos	130 000
Chile	9270	Pakistán	37 000
Corea, República de	711 491	República Checa	104 629
España	240 000	Suiza	20 000
Estados Unidos de América	19 290 840	Fondo del AFRA	253 389
Federación de Rusia	602 000	Fondo del ARASIA	15 000
Filipinas	4560	Comisión Europea	499 200
Finlandia	100 000		
Francia	870 000	Total	27 827 177

Cuadro 4. Fondos en que el donante es también el beneficiario (participación de los gobiernos en los gastos) asignados a proyectos de CT en 2023			
Chile	260 000	Pakistán	237 138
Costa Rica	350 000	Polonia	50 000
Chipre	2500	Serbia	35 000
Egipto	576 349	Sudán	48 239
Georgia	40 000	Türkiye	198 410
Ghana	80 000	Uruguay	7852
Israel	48 150		
Jordania	916 606	Total	2 850 244

Cuadro 5⁹. Contribuciones extrapresupuestarias resultantes de las iniciativas de movilización de recursos en el marco del PACT en 2023	
Estado Miembro	Monto
Alemania	100 000
Corea, República de	93 800
Estados Unidos de América	9 025 600
Finlandia	100 000
Francia	720 000
Israel	41 318
Japón	2 868 000
Mónaco	50 000
Total	12 998 718

⁹ Los fondos que se presentan en el cuadro 5 están consignados también en el cuadro 3, dentro de la cuantía correspondiente a cada donante. Algunas de las contribuciones van destinadas directamente a actividades del PACT y otras van en apoyo de actividades del programa de CT.

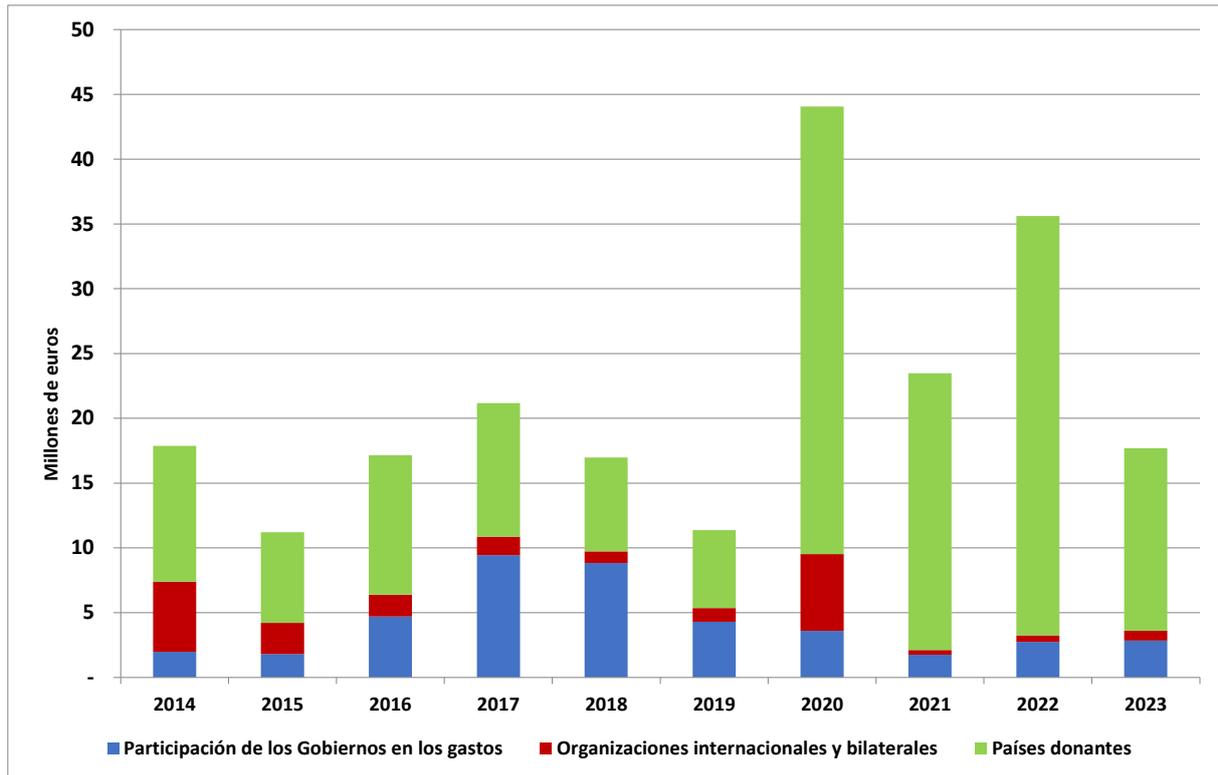


Fig. 8: Tendencias de las contribuciones extrapresupuestarias por tipo de donante, excluidas las contribuciones al PACT, 2014-2023.

118. Como parte de su programa de CT, el Organismo ayuda a los Estados Miembros que lo soliciten a elaborar documentos estratégicos de financiación propios de los Estados Miembros (los denominados “documentos de viabilidad financiera”) que tienen por finalidad posibilitar la movilización de recursos procedentes de instituciones financieras internacionales, organismos de desarrollo u otros asociados. El Organismo se asegura de que los documentos de viabilidad financiera sean técnicamente sólidos y financieramente viables y faciliten el movimiento de recursos financieros hacia los Estados Miembros. Los fondos que los Estados Miembros obtienen de instituciones financieras internacionales u otras fuentes con apoyo del OIEA corresponden a lo que se denomina “financiación paralela” o “movilización indirecta de recursos”.

119. El Organismo, por conducto de Rayos de Esperanza, ayudó a los países a preparar documentos de viabilidad financiera que habrán de facilitar la movilización de recursos de procedencia nacional, de instituciones financieras internacionales y de otros donantes. En 2023, el Organismo prestó asesoramiento especializado a Burundi, Kenya, Liberia, la República Democrática del Congo, el Senegal, el Sudán, el Togo, Uganda y Zambia, ayudando a estos países a preparar documentos de viabilidad financiera para establecer o ampliar servicios de radioterapia.

120. Los costos locales de las actividades de CT corren a cargo de los países que las acogen, como será el caso en 2023, por ejemplo, del Canadá, los Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, Finlandia, Francia, el Japón, Kenya, la República de Corea y la República Popular China. Análogamente, en aplicación de las nuevas disposiciones prácticas suscritas en mayo de 2023 con la Autoridad de Energía Atómica de China (CAEA), la CAEA y la Corporación Nuclear Nacional de China sufragaron los costos locales de los talleres y cursos de capacitación organizados en Sanya y Chengdu (China) en septiembre. Aunque el OIEA no acostumbra a hacer seguimiento alguno de tales costos, estos no dejan de ser esenciales para la eficaz ejecución del programa de CT y exigen un gran esfuerzo de movilización entre bastidores.

121. El Organismo ha sido informado de que el documento de viabilidad financiera de Zambia tuvo por resultado el compromiso del Gobierno de asignar fondos¹⁰ a la primera fase de una labor encaminada a potenciar en el país los servicios de radioterapia y medicina nuclear que supone, entre otras cosas, retirar del servicio el actual equipo de radioterapia e imagenología y proceder al nuevo diseño y la reforma de los búnkeres de radioterapia.

B.2. Ejecución del programa de cooperación técnica

B.2.1. Ejecución financiera

122. La ejecución del programa de CT se expresa en términos tanto financieros como no financieros. La ejecución financiera se expresa en términos de desembolsos efectivos¹¹ y gravámenes. La ejecución no financiera (es decir, los productos) puede expresarse numéricamente, por ejemplo, en número de especialistas enviados, actividades de capacitación u órdenes de compra consignadas.

123. La tasa de ejecución financiera del FCT —en relación con el presupuesto para 2023 a 31 de diciembre de 2023— fue del 85,5 % (cuadro 6).

Cuadro 6. Indicadores financieros del FCT correspondientes a 2021, 2022 y 2023			
Indicador	2021	2022	2023
Asignación presupuestaria al final del año ¹²	122 435 851	123 565 216	132 441 535
Gravámenes y desembolsos efectivos	102 940 738	104 347 914	113 296 804
Tasa de ejecución	84,1 %	84,4 %	85,5 %

B.2.2. Saldo no asignado

124. A finales de 2023, el saldo no asignado¹³ era de 4,3 millones de euros. En 2023 se recibieron 17,8 millones de euros en concepto de pagos anticipados al FCT para 2024. Hay aproximadamente 0,1 millones de euros de efectivo en monedas no convertibles que no pueden ser utilizados en la ejecución del programa de CT.

Cuadro 7. Comparación del saldo no asignado del FCT		
Descripción	2022	2023
Saldo no asignado	3 193 034 euros	4 261 209 euros
Pagos anticipados al FCT para el ejercicio siguiente	6 373 727 euros	17 818 700 euros
Monedas no convertibles que no pueden utilizarse	16 606 euros	21 194 euros
Monedas difíciles de convertir y que solo pueden utilizarse poco a poco	288 926 euros	75 541 euros
Saldo no asignado ajustado	9 872 293 euros	22 176 645 euros

¹⁰ En diciembre de 2023, el OIEA fue informado de que el Gobierno de Zambia decidió destinar a la primera fase más de 17 millones de dólares estadounidenses.

¹¹ Los desembolsos efectivos corresponden a la salida real de efectivo, conforme a la terminología empleada desde la implantación del Sistema de Información de Apoyo a los Programas a nivel del Organismo (AIPS/Oracle).

¹² La asignación presupuestaria al final del año 2023 incluye 9,1 millones de euros arrastrados de ejercicios anteriores, ya asignados a uno u otro proyecto.

¹³ Los fondos no asignados en 2023 fueron destinados, en su totalidad, a proyectos de CT en 2024.

B.2.3. Recursos humanos y compras

125. Los indicadores de recursos humanos y compras dan cuenta de la ejecución no financiera del programa de CT. Por lo que respecta a las compras, en 2023 se emitieron en total 1782 órdenes de compra.

Cuadro 8. Entrega de productos: indicadores no financieros correspondientes a 2023	
Misiones de especialistas y conferenciantes	2699
Participantes en reuniones y demás personal de proyectos	5253
Becas y visitas científicas sobre el terreno	1873
Participantes en cursos de capacitación	3944
Cursos de capacitación regionales e interregionales	196

Nota. Estas cifras incluyen 773 actividades virtuales respaldadas por del Organismo en 2023.

Cuadro 9. Compras de CT en 2023			
División	Solicitudes	Órdenes de compra emitidas	Valor de las órdenes de compra emitidas
TCAF	437	639	24 666 866
TCAP	291	452	13 375 261
TCEU	227	289	11 514 141
TCLAC	309	400	15 499 849
PACT	2	2	3 333
Total	1266	1782	65 059 451

126. Al final de 2023 había 1104 proyectos en ejecución y otros 600 estaban en vías de conclusión. En 2023 se concluyeron 150 proyectos.

B.2.4. Proyectos con cargo a la Reserva del Programa

127. En 2023 se financió con cargo a la Reserva del Programa el proyecto de cooperación técnica INS6001, “Apoyo preparatorio para la ampliación de instalaciones de medicina radiológica en Indonesia”, cuyas actividades supusieron gastos por valor de 43 044 euros.

C. Actividades y logros del programa en 2023¹⁴

C.1. África

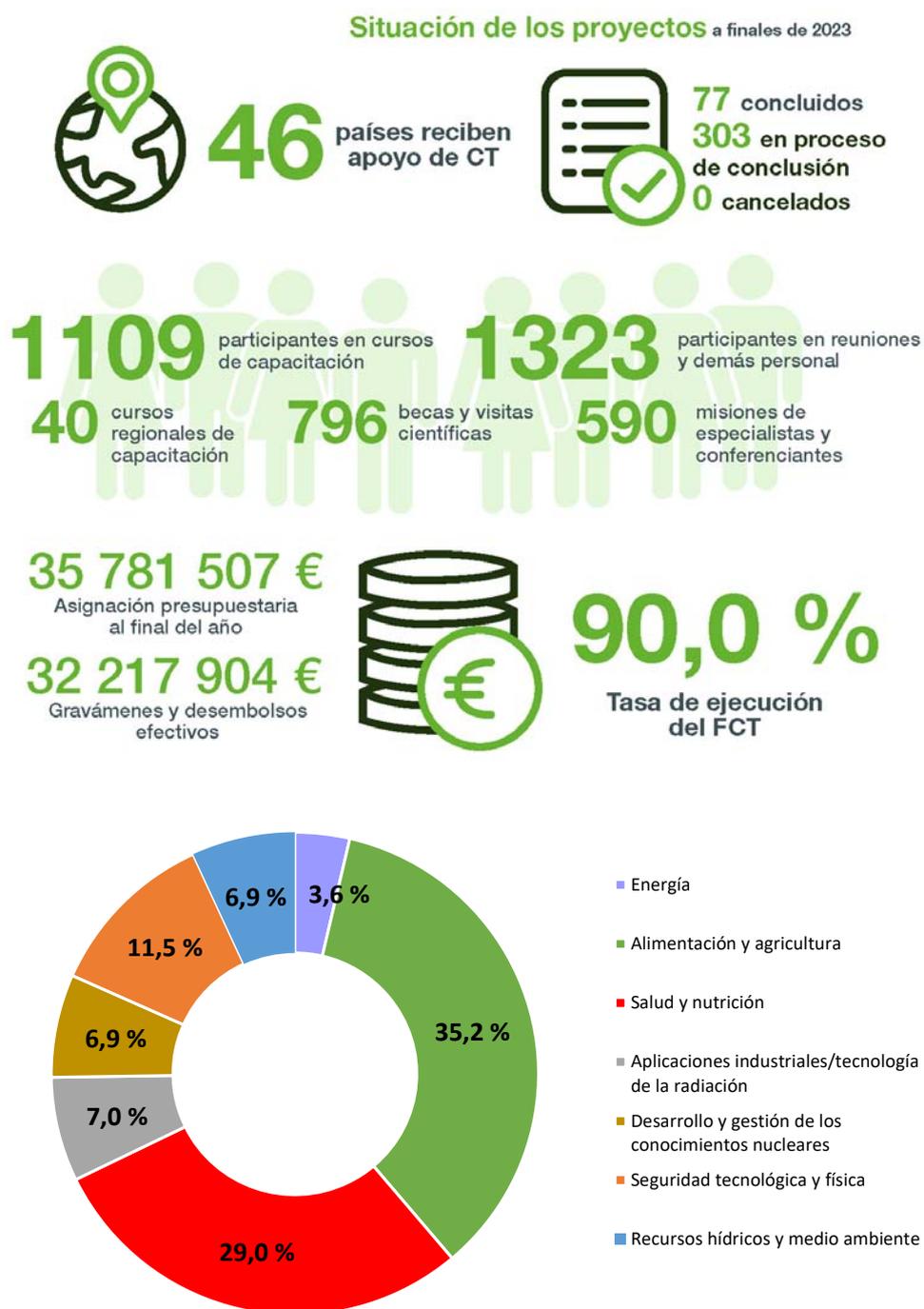


Fig. 9: Desembolsos efectivos en la región de África en 2023, por esfera técnica.

¹⁴ La sección C responde a la sección A.1., “Consideraciones generales”; a la sección A.2., “Fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica”, y a la sección B., “Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer”, de la resolución GC(67)/RES/9, titulada “Fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica del Organismo”.

C.1.1. Aspectos regionales destacados en África

128. En 2023 participaron en el programa de CT 46 Estados Miembros de la región de África, 27 de los cuales eran países menos adelantados. Al final del año había 210 proyectos nacionales y 40 proyectos regionales en curso. El programa alcanzó una tasa de ejecución del 90,05 % en la región.

129. En 2023, nueve Estados Miembros suscribieron un MPN. Gambia se ha adherido al Acuerdo de Cooperación Regional en África para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (AFRA) en su versión revisada. Libia promulgó su legislación nuclear en agosto de 2023.

130. El programa de CT para 2024-2025 correspondiente a África consta de 119 nuevos proyectos, de los que 113 son nacionales y seis regionales (del AFRA).

131. En marzo de 2023 se celebró en Addis Abeba (Etiopía) la reunión regional anual de oficiales nacionales de enlace (ONE) y coordinadores nacionales del AFRA.

MPN suscritos en África en 2023

Argelia, Benin, Burkina Faso, Camerún, Kenya, Lesotho, Nigeria, República Democrática del Congo y República Unida de Tanzania.

C.1.2. Aspectos destacados de los proyectos

132. En marzo de 2023, el Organismo entregó un sistema completo de braquiterapia al centro público de radioterapia de Madagascar, adscrito al Hospital Universitario Joseph Ravoahangy Andrianavalona. Tras la satisfactoria instalación y puesta en marcha del sistema, el centro de radioterapia funciona ya a rendimiento, gracias a lo cual se ha ampliado el abanico de posibilidades terapéuticas para los enfermos de cáncer.

133. Botswana inauguró en julio su primer centro público de radioterapia, lo que supone un hito importante en la prestación de asistencia sanitaria accesible a los enfermos de cáncer. La asistencia del Organismo, canalizada a través del proyecto BOT6008, “Aumento del acceso de los pacientes con cáncer a un tratamiento de calidad”, y de proyectos anteriores y centrada en la creación de capacidad, se plasmó en cursos de larga duración impartidos a profesionales como radioncólogos, físicos médicos, personal de enfermería oncológica y técnicos de radioterapia. Además, el Organismo aportó conocimientos especializados para garantizar que el diseño de los búnkeres de los centros cumpliera las normas de seguridad internacionales.



El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, asistió en noviembre a la ceremonia de colocación de la primera piedra del primer centro público de radioterapia de la República Democrática del Congo. (Fotografía: OIEA)

134. En el marco del proyecto regional RAF6058, “Fortalecimiento de las capacidades de radiofarmacia, física y radiología médicas para la ampliación y sostenibilidad de los servicios de imagenología médica - Fase II (AFRA)”, se impartió una capacitación clínica integral de seis meses a 15 físicos médicos de radiología y seis físicos médicos de medicina nuclear de Argelia, Etiopía, Kenya, Marruecos, Mauritania, el Níger, el Senegal, el Sudán y Túnez. Además, se han organizado cursos regionales de capacitación sobre nuevos temas, como dosimetría interna, imagenología del cáncer de mama e imagenología cardíaca.



*Participantes que recibieron el apoyo del OIEA en la conferencia de la FANUS de 2023 en Dakar (Senegal).
(Fotografía: A. Grigoryan/OIEA)*

135. En la conferencia de la Federación de Sociedades Africanas de Nutrición (FANUS), celebrada en noviembre en Dakar (Senegal), se puso en marcha un programa de maestría en Nutrición y Técnicas Nucleares respaldado por el OIEA y el proyecto regional RAF6059, “Creación de capacidad para usar técnicas de isótopos estables a fin de mejorar el nivel de micronutrientes en los niños (AFRA)”. Con este programa se trata de ayudar a los estudiantes a dotarse de conjuntos de competencias en técnicas de isótopos estables y técnicas nucleares relacionadas con la nutrición y a formular estrategias de nutrición eficaces. Cuatro universidades fueron designadas como centros donde se impartirá oficialmente esta maestría: la Universidad de Ghana (Ghana), la Universidad Internacional de Rabat (Marruecos), la Universidad Cheikh Anta Diop (Senegal) y la Universidad North-West (Sudáfrica).

C.1.3. Cooperación regional

136. El programa del AFRA siguió ayudando a capacitar a una nueva generación de científicos africanos que ponen la ciencia y la tecnología nucleares al servicio del desarrollo del continente.



*34ª Reunión del Grupo Técnico de Trabajo del AFRA, celebrada en Argel (Argelia) en junio de 2023.
(Fotografía: M. Edwerd/OIEA)*

137. En 2023 se ejecutaron 39 proyectos regionales encuadrados en el AFRA. Como parte de su programa regional de CT para África, el OIEA prestó apoyo a 40 cursos regionales de capacitación, a los que asistieron más de 1100 profesionales o científicos.

138. Para el ciclo 2024-2025 del programa de CT se han aprobado seis nuevos proyectos inscritos en el AFRA, relativos a medicina radiológica, alimentación y agricultura, inocuidad de los alimentos, seguridad radiológica, gestión del AFRA y cooperación triangular con un enfoque integrado.

139. En junio se celebró en Argel (Argelia) la 34ª Reunión del Grupo Técnico de Trabajo del AFRA, en la cual los participantes analizaron la aplicación del programa del AFRA en 2022.

140. En la 34ª Reunión de Representantes del AFRA, celebrada en septiembre en Viena (Austria), paralelamente a la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA, los ministros y embajadores de los Estados parte en el AFRA aprobaron el informe anual del AFRA correspondiente a 2022 y acordaron que Etiopía diera acogida en 2024 a la 35ª Reunión del Grupo Técnico de Trabajo del AFRA. Además, reconocieron a la Autoridad Reguladora Nuclear de Kenya como centro regional designado de enseñanza y capacitación en materia de protección radiológica.



*El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, en la 34ª Reunión de Representantes del AFRA, celebrada en Viena (Austria) paralelamente a la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA.
(Fotografía: D. Calma/OIEA)*

141. Como continuación de sus primeras reuniones anuales, celebradas en abril en Viena (Austria), los comités de gestión del AFRA se reunieron en noviembre en Asuán (Egipto). Allí revisaron el plan de acción estratégico, los procedimientos y directrices operacionales del AFRA atendiendo al plan de acción y la declaración política que el AFRA había aprobado en su Reunión de Alto Nivel sobre Políticas de diciembre de 2022 en El Cairo (Egipto). Esos planes, esas directrices y esa declaración establecen las nuevas orientaciones estratégicas del AFRA y definen sus nuevos mecanismos de gobernanza, sus nuevos comités y su composición, la forma en que se evaluarán los efectos del programa y una serie de medidas para ampliar la base de financiación del programa del AFRA.



*Los participantes en la reunión de rectores y coordinadores de la red AFRA-NEST celebrada en Johannesburgo en agosto de 2023 acordaron una hoja de ruta para instituir programas académicos de posgrado.
(Fotografía: M. Edwerd/OIEA)*

142. En agosto de 2023 se celebró en Johannesburgo (Sudáfrica) una reunión de rectores en la que los participantes acordaron una hoja de ruta completa para definir y poner en marcha programas académicos de posgrado en ciencia y tecnología nucleares en acreditadas universidades de África. Los rectores de 27 universidades del continente acordaron medidas para promover la colaboración entre universidades, entre otras la creación de programas académicos de posgrado en ciencia y tecnología nucleares basados en los planes de estudios disponibles. Los participantes acordaron asimismo intensificar la colaboración entre universidades con el fin de capacitar en ciencia y tecnología nucleares al número indispensable de jóvenes de África.

143. En agosto se celebró en Johannesburgo (Sudáfrica), con el apoyo del proyecto regional RAF0059, “Apoyo a la creación de la Red de Ciencia y Tecnología para la Enseñanza Nuclear (AFRA)”, la cuarta Asamblea General de la red AFRA-NEST, cuyos 29 participantes acordaron recomendaciones y planes de acción para 2024, incluida la elaboración de planes nacionales de perfeccionamiento de los recursos humanos y estrategias nacionales de movilización de recursos, con objeto de secundar las actividades de la red AFRA-NEST.

Contribuciones al Fondo del AFRA

144. Las contribuciones de los Estados partes al Fondo del AFRA ascendieron en 2023 a 253 388 euros, lo que demuestra que se mantiene tanto el compromiso de las partes con las actividades del AFRA como el sentimiento de identificación regional. El saldo del Fondo del AFRA es de 2,1 millones de euros, cantidad que en 2024 se asignará a los proyectos pertinentes para apoyar la ejecución de actividades sin financiación.

Cuadro 10. Contribuciones voluntarias al Fondo del AFRA para actividades de CT en 2023	
País	Cantidad recibida
Argelia	94727
Burkina Faso	4294
Burundi	3916
Comoras	712
Egipto	50996
Eritrea	712
Ghana	13323
Kenya	35662
Lesotho	1305
Malawi	1749
Malí	3240
Mauricio	3134
Níger	12041
República Democrática del Congo	2849
República Unida de Tanzania	11727
Togo	712
Uganda	2318
Zambia	6410
Zimbabwe	3561
TOTAL	253388

C.2. Asia y el Pacífico

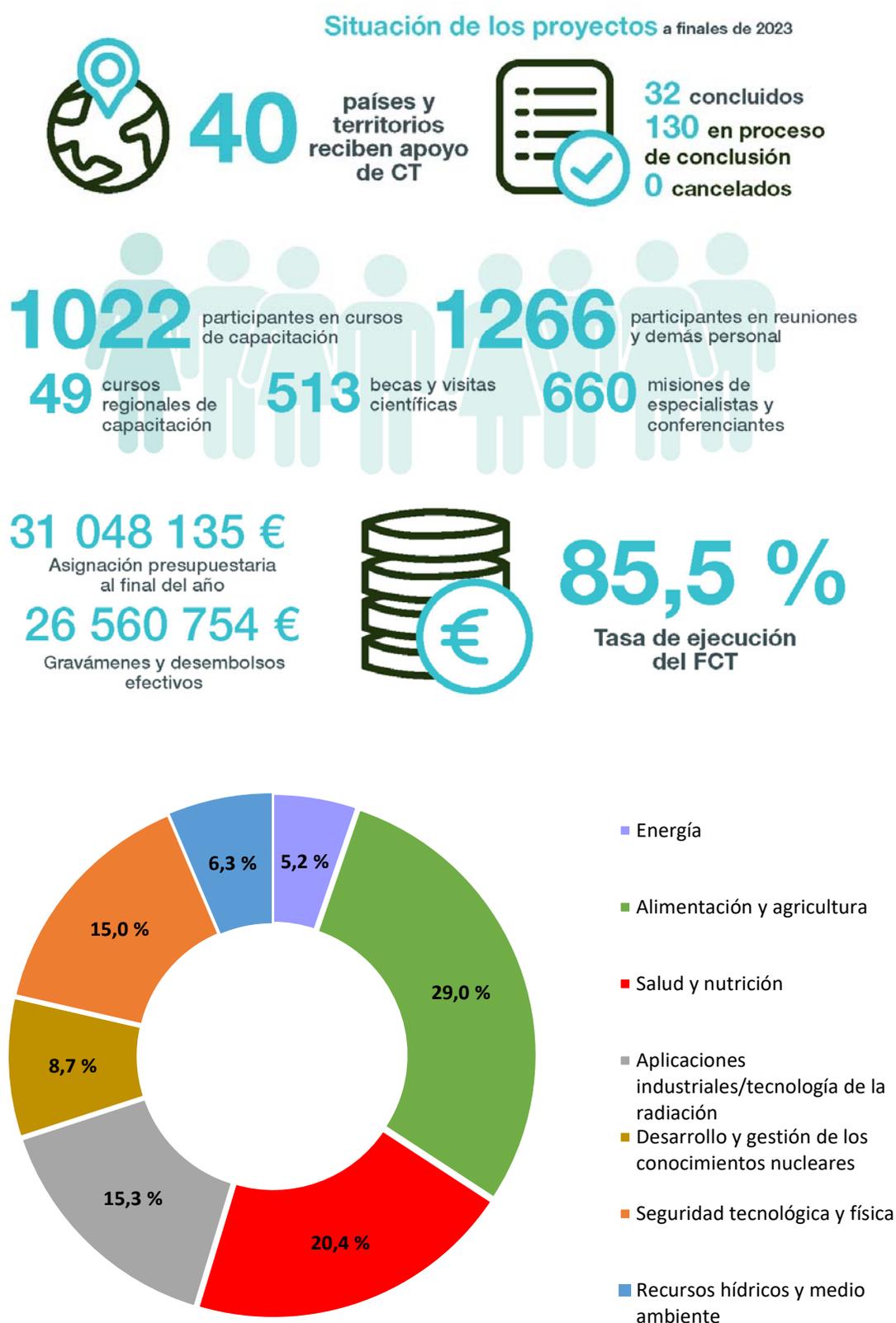


Fig. 10. Desembolsos efectivos en la región de Asia y el Pacífico en 2023, por esfera técnica.

C.2.1. Aspectos regionales destacados en Asia y el Pacífico

145. En 2023, 40 Estados Miembros y territorios de la región de Asia y el Pacífico, entre ellos siete países menos adelantados, participaron en el programa de CT. Al final del año había 317 proyectos nacionales y 70 proyectos regionales en curso. El programa alcanzó una tasa de ejecución del 85,5 % en la región.

146. Dos países de la región suscribieron un marco programático nacional en 2023.

147. En noviembre de 2023, la Junta de Gobernadores del OIEA aprobó el programa de CT para el ciclo correspondiente a 2024-2025. El programa correspondiente a Asia y el Pacífico consta de 156 nuevos proyectos, de los que 136 son nacionales y 20 regionales.

MPN suscritos en Asia y el
Pacífico en 2023

Tailandia y Bahrein

148. Tras sendas misiones de investigación, se definieron, dentro del ciclo de CT correspondiente a 2024-2025, los primeros programas nacionales destinados a Samoa y Tonga como nuevos Estados Miembros.

C.2.2. Aspectos destacados de los proyectos

149. En 2023 se fortaleció la infraestructura de asistencia sanitaria de Mongolia con apoyo del proyecto MON6022, “Mejora de la capacidad en materia de radioterapia mediante la introducción de tecnologías avanzadas basadas en aceleradores lineales”. Se elaboró un proyecto de plan de acción titulado “Fomento de la atención oncológica integral mediante la mejora de la capacidad de Mongolia en materia de medicina nuclear y radioncología”. En diciembre de 2023 se adquirió una segunda unidad de SPECT-CT para el primer hospital central estatal, cosa que mejorará los medios de diagnóstico del país.

150. En el centro agrícola de Nong Deng se ha introducido una variedad mutante de arroz de alto rendimiento, Saphart 1, obtenida en el marco del proyecto LAO5006, “Mejora de la producción de cultivos con prácticas de agricultura climáticamente inteligente y variedades de cultivos mejoradas”. La variedad ha llegado a 34 aldeas de la provincia de Salavan y ahora 117 agricultores la tienen en cultivo en 50 hectáreas. También se han distribuido fuera de la provincia 5000 kilos de semillas, que han llegado a 120 agricultores de ocho provincias que tienen ahora 80 hectáreas en cultivo. En distintas explotaciones agrícolas se han llevado a cabo demostraciones de prácticas óptimas de gestión de arroz, maíz y mandioca. El uso de prácticas agrícolas óptimas en el cultivo de arroz deparó un rendimiento entre un 24 % y un 32 % superior al habitual, lo que allana el camino para lograr mayores niveles de producción y de seguridad alimentaria.



El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, visitó el Instituto de Medicina Nuclear, Oncología y Radioterapia en el Pakistán. (Fotografía: NORI)

151. En 2023 se siguió reforzando la Red Asiática de Inocuidad de los Alimentos por medio del proyecto RAS5096, “Fortalecimiento de los programas de vigilancia de la inocuidad de los alimentos con múltiples interesados en relación con contaminantes y residuos químicos en productos de origen vegetal y animal mediante el uso de técnicas nucleares/isotópicas”. La realización de cursos regionales y la participación en eventos conexos, patrocinada por programas de CT, sirvieron para que más de 200 profesionales se dotaran de mayor capacidad en cuanto a gestión de la calidad de laboratorios de inocuidad de los alimentos, pruebas de inocuidad y control basado en el nivel de riesgo de la presencia de residuos medicamentosos en los alimentos. En octubre se celebró en Faisalabad (Pakistán) una reunión regional sobre inocuidad de los alimentos, en la que estuvieron presentes 19 países de la región. Los participantes destacaron la importancia de contar con regímenes reguladores y normativos armonizados y de reforzar la coordinación entre las partes interesadas en todos los eslabones de la cadena de suministro para posibilitar un control integral de la cadena y la plena rastreabilidad de los productos.

152. Como parte de los proyectos THA1013, “Modernización de la instalación de sincrotrón para respaldar actividades avanzadas de investigación y desarrollo de carácter científico y técnico”, y THA1014, “Fortalecimiento de los recursos de la instalación de haces de electrones de baja energía para aumentar la competitividad económica de los productos y las empresas”, ha habido avances en el uso de la tecnología de haces de electrones y se ha modernizado el sincrotrón de investigación y desarrollo. La adquisición de un aparato de electrohilado y de un reómetro ha sido un factor esencial para lograr estos avances. Las misiones de especialistas de 2023 ayudaron a mejorar la capacidad de Tailandia en cuanto al diseño de aceleradores de electrones y a la aplicación de haces de electrones a alimentos y envases, y promovieron un uso más amplio y generalizado de la tecnología nuclear en las empresas tailandesas. Avanzó considerablemente el establecimiento de una instalación de ciclotrón para la producción de radioisótopos y la investigación industrial, encuadrado en el proyecto THA1015, “Establecimiento de una instalación de ciclotrón para la producción de radioisótopos y la investigación industrial”, proyecto que, al abordar aspectos clave ligados a la asistencia sanitaria y las aplicaciones industriales, servirá para potenciar el programa de Tailandia de lucha contra el cáncer y para mejorar la competitividad económica del país.



Instalación de haces de electrones de la Universidad Kasetsart de Bangkok (Tailandia), establecida con apoyo del OIEA. (Fotografía: Instituto de Tecnología Nuclear de Tailandia (TINT))

153. El Pakistán ha progresado sin cesar en el desarrollo de su programa nucleoelectrónico, con la inauguración de una sexta central nuclear (Karachi 3) en febrero de 2023 y el inicio de la construcción de la séptima central nuclear (Chashma 5) en julio de 2023. El Organismo presta apoyo técnico al Pakistán en el marco del proyecto PAK2008, “Fortalecimiento de las capacidades nacionales para respaldar la explotación segura, la evaluación del impacto ambiental, la gestión de desechos radiactivos y la clausura de centrales nucleares - Fase II”. En 2023 se llevaron a cabo 15 misiones de especialistas en las que se abordaron diversos temas y se impartió capacitación a más de 300 profesionales del Pakistán. También se organizaron visitas científicas dedicadas a la evaluación de la fragilización por irradiación de los materiales de la vasija de presión del reactor y al funcionamiento de una instalación de disposición final cerca de la superficie, para que profesionales del Pakistán pudieran aprender de las buenas prácticas internacionales.

154. En 2023, China siguió recibiendo apoyo del Organismo para construir en el desierto de Gobi su primer laboratorio subterráneo de investigación como parte del proyecto CPR9054, “Evaluación de las características del emplazamiento del laboratorio de investigación subterráneo a una profundidad determinada para la disposición final de desechos radiactivos de actividad alta”. Las actividades del proyecto ayudarán a determinar la idoneidad de la zona para la futura disposición final geológica de los desechos radiactivos de actividad alta (HLW), incluido combustible nuclear gastado, que se generan en las 51 centrales nucleares que China tiene en funcionamiento. Se secundaron varias actividades relacionadas con el proyecto de caracterización de la masa rocosa y de construcción de la instalación subterránea de investigación de Beishan (China) y, como resultado, se pudieron plantear una serie de interrogantes relativos, por ejemplo, a la recopilación oportuna de datos sobre la caracterización del emplazamiento y su incorporación al modelo descriptivo del emplazamiento, la elaboración de la justificación de la seguridad o la construcción subterránea.

155. Tras la puesta en servicio del SATER del reactor de investigación de Filipinas (PRR-1) en 2021 y 2022, apoyada en el marco del proyecto PHI0016, “Creación de capacidad para el funcionamiento y la utilización seguros del conjunto subcrítico del reactor de investigación con fines de capacitación, enseñanza e investigación”, el SATER empezó a funcionar en marzo de 2023. En noviembre de 2023 se envió a la instalación una misión de Evaluación Integrada de la Seguridad de Reactores de

Investigación (INSARR), que constató que los procedimientos establecidos de uso de la instalación y de realización de experimentos, así como los de protección radiológica y gestión de desechos, se ajustan a las normas de seguridad del OIEA.

C.2.3. Cooperación regional

Acuerdo de Cooperación Regional para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (ACR) para Asia y el Pacífico

156. En 2023, la Presidencia del ACR de Australia, Viet Nam y China se reunió para analizar la aplicación práctica de la Declaración Ministerial Conjunta del ACR, aprobada en la reunión del ACR que se celebró durante la reunión de 2022 de la Conferencia General del OIEA. La Declaración tiene por objetivo mejorar la eficacia, la eficiencia y la incidencia del programa del ACR. Los Estados partes en el ACR han puesto en marcha cuatro evaluaciones destinadas a determinar el impacto social y económico de los proyectos del ACR sobre la calidad del aire, la inocuidad de los alimentos, la medicina nuclear y la hidrología isotópica.

157. En la 45ª Reunión de Representantes Nacionales del ACR, celebrada en Sídney (Australia) en mayo de 2023, representantes de 21 Estados partes en el ACR analizaron asuntos de políticas y de gestión relacionados con el ACR y su programa. A modo de seguimiento de aquel encuentro, los comités del ACR, esto es, el Comité Asesor del Programa del ACR y el Comité Asesor Permanente de la Oficina Regional del ACR, también se reunieron paralelamente a la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA. Los miembros del Comité Asesor del Programa examinaron los conceptos previos del ciclo 2026-2027, analizando fórmulas para mejorar y simplificar los procedimientos de gestión de proyectos, así como el plan de trabajo para 2024. En la 37ª reunión del Comité Asesor Permanente de la Oficina Regional del ACR, celebrada también en septiembre de 2023 en la Sede del OIEA, los delegados examinaron los avances, la situación y los planes de futuro de las actividades de la Oficina Regional del ACR, con el objetivo de lograr prestar un mejor apoyo al Acuerdo de Cooperación Regional. Por último, en la 52ª reunión de la Conferencia General del ACR, delegados del ACR para Asia y el Pacífico se reunieron para examinar las actividades de CT en curso y planificar la implantación del Marco Programático Regional del ACR correspondiente a 2024-2029.



Hua Liu, Director General Adjunto y Jefe del Departamento de Cooperación Técnica, pronuncia el discurso de apertura de la 52ª reunión de la Conferencia General del ACR en septiembre de 2023. D. Calma/OIEA)

158. En noviembre se celebró la última reunión de examen del proyecto RAS5087 del ACR, “Fomento de la irradiación de alimentos mediante tecnología de haces de electrones y de rayos X para contribuir a la inocuidad, la seguridad y el comercio alimentarios”, dedicada a examinar los resultados del proyecto. La conclusión fue que ahora, gracias al proyecto, las aplicaciones comerciales de la irradiación de alimentos ya están firmemente asentadas en muchos países de la región, sabiendo que en la actualidad hay ocho países que tienen en funcionamiento instalaciones comerciales de irradiación de alimentos con empleo de haces de electrones o fuentes de rayos X, lo que representa un aumento respecto de los cinco países que había en 2020.

159. El proyecto RAS6096 del ACR, “Fomento de la colaboración regional entre profesionales de radioterapia a través de redes clínicas en línea”, fue creado con el objetivo de establecer una plataforma de videoconferencias para juntas oncológicas virtuales, con la idea de que tal plataforma permitiera analizar casos de cáncer para mejorar la asistencia dispensada a todos los pacientes de la región y, en última instancia, reforzara los programas de atención oncológica facilitando planteamientos comunes en materia de diagnóstico, tratamiento y planificación de radioterapia. En la reunión anual de coordinación de 2023, los participantes en el proyecto, comprendidos 113 médicos, señalaron que la existencia de la red había facilitado su proceso de adopción de decisiones clínicas.

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)

160. El Yemen ha presentado oficialmente su instrumento de adhesión al ARASIA, que es un mecanismo de composición abierta.

161. En 2023 se estableció el fondo del ARASIA, que facilitará la recepción de contribuciones financieras voluntarias de los Estados partes en el ARASIA destinadas a apoyar los proyectos regionales de CT del ARASIA. En diciembre de 2023, el fondo del ARASIA recibió de Jordania una contribución de 15 000 euros.

162. En 2023 se crearon dos nuevos comités del ARASIA: el Comité de Divulgación y Comunicación del ARASIA (ACOC) y el Comité de Movilización de Recursos del ARASIA (CARM), cuyos respectivos mandatos fueron elaborados con apoyo del Organismo y aprobados por el Consejo de Representantes de ARASIA. Estos dos comités facilitarán la labor del ARASIA para realzar los logros del programa de CT y movilizarán recursos para respaldar la ejecución del programa de CT del Acuerdo y atender sus necesidades estratégicas y programáticas.

163. En agosto, el ARASIA y el RCA celebraron en Viena una reunión conjunta en la que ambos acuerdos regionales examinaron cuestiones relativas a la región de Asia y el Pacífico e intercambiaron buenas prácticas y enseñanzas extraídas de los procesos de planificación, evaluación y supervisión de sus respectivas estrategias a medio plazo.

164. El ARASIA participó en un evento paralelo con el Organismo y el Fondo OPEP para el Desarrollo Internacional durante la COP28. Los asistentes al evento analizaron la creación en la región del ARASIA de una genoteca de semillas, así como la contribución y el valor añadido que aportan técnicas nucleares como el fitomejoramiento por inducción de mutaciones con vistas a una agricultura climáticamente inteligente.



Representantes nacionales del ARASIA visitan el ciclotrón y centro regional de recursos de medicina nuclear en el Centro Médico de la Universidad Americana de Beirut (Líbano), mayo de 2023. (Fotografía: L.Eid/OIEA)

C.3. Europa

Situación de los proyectos a finales de 2023

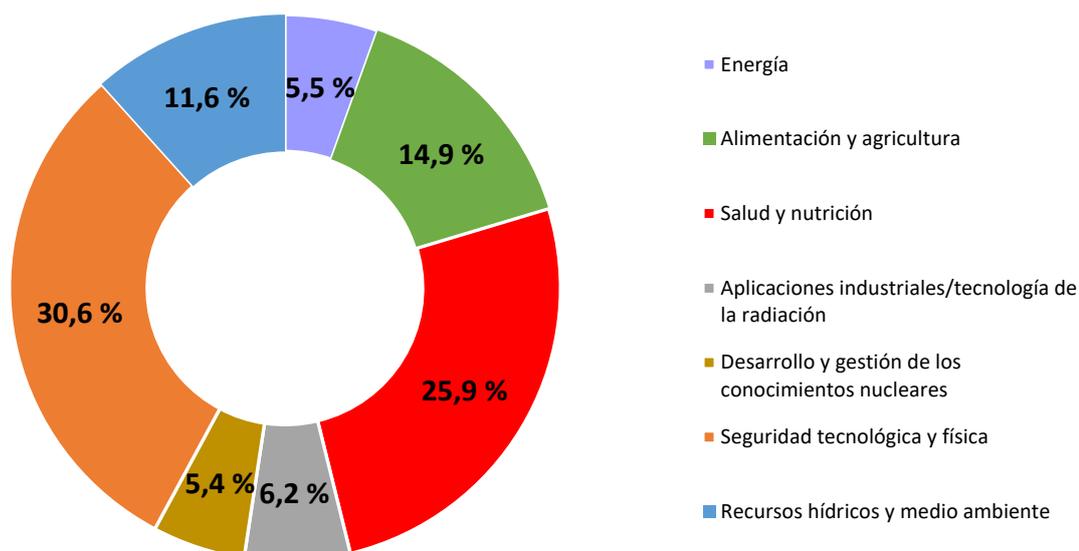
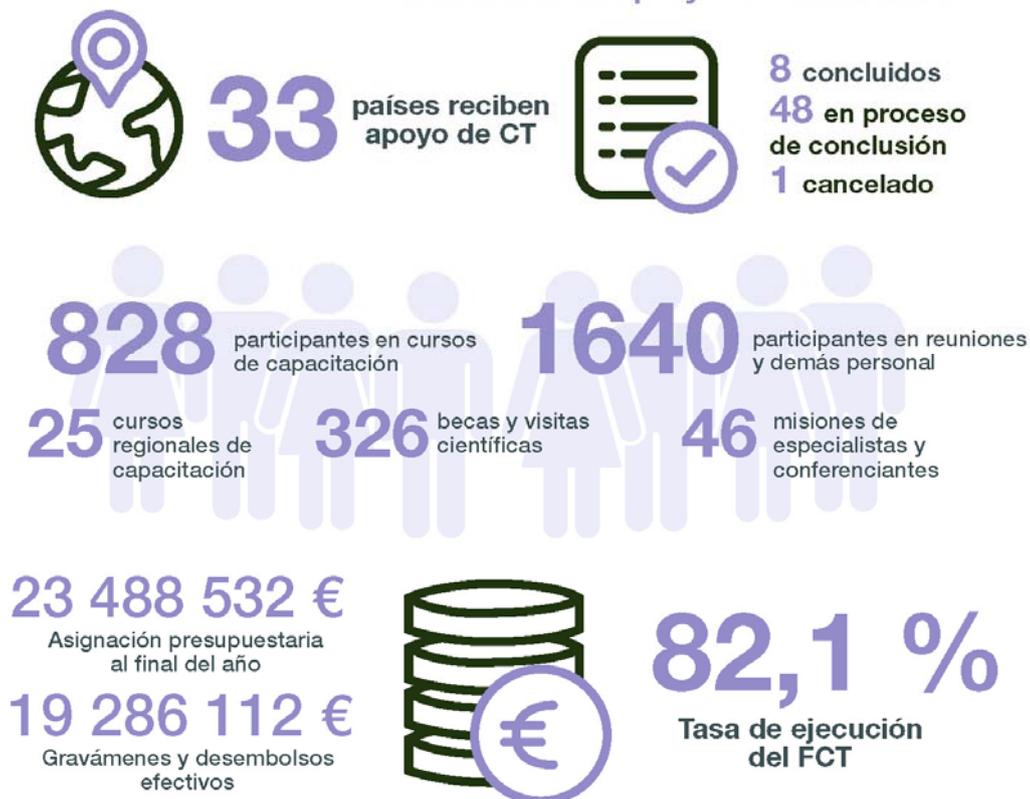


Fig. 11. Desembolsos efectivos en la región de Europa en 2023, por esfera técnica.

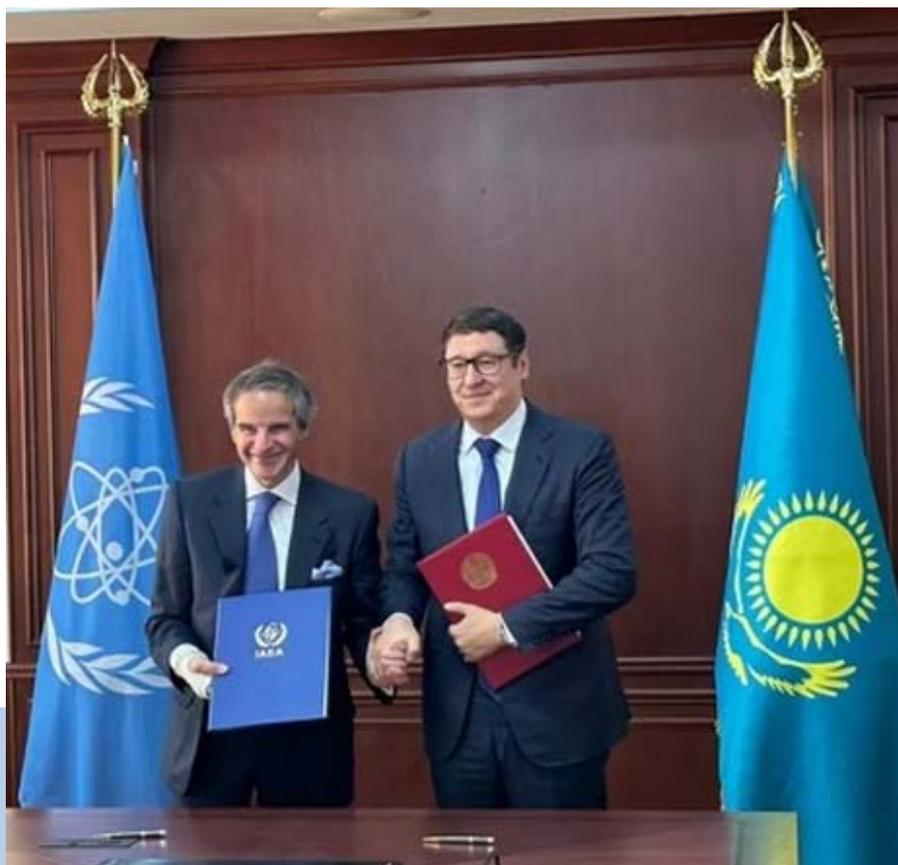
C.3.1. Aspectos regionales destacados en Europa

165. En 2023, el programa de CT prestó asistencia a 33 Estados Miembros de Europa y Asia Central. Al final del año había 176 proyectos nacionales y 36 proyectos regionales en curso. El programa alcanzó una tasa de ejecución del 82,1 %.

166. En 2023 se suscribieron cuatro MPN.

MPN suscritos en Europa en 2023

Grecia, Kazajstán, Malta, Türkiye



*Rafael Mariano Grossi, Director General del OIEA, y S.E. D. Almasadam Satkaliyev, Ministro de Energía de Kazajstán, firmaron un MPN durante la visita del primero a Kazajstán, en abril de 2023.
(Fotografía: D.Calma/OIEA)*

167. El programa de CT para 2024-2025 correspondiente a Europa consta de 80 nuevos proyectos, de los que 69 son nacionales y 11 regionales.

C.3.2. Aspectos destacados de los proyectos

168. En 2023, en el marco del proyecto regional RER5024, “Mejora de la productividad y la resiliencia al cambio climático de los principales cultivos alimentarios en Europa y Asia Central”, el Organismo prestó apoyo a los Estados Miembros de la región con actividades de creación de capacidad que ayudasen a acrecentar la producción de los principales cultivos alimentarios con mayor rendimiento, mejor calidad y mayor resiliencia frente al cambio climático. Las actividades de capacitación patrocinadas por el proyecto cubrían temas como técnicas de selección acelerada para acrecentar la tolerancia de los cultivos al estrés abiótico, marcadores moleculares o aplicaciones referidas a la labranza para el mejoramiento de los cultivos, entre otros.

169. Ucrania está recibiendo asistencia en el marco de Rayos de Esperanza para hacer frente a las dificultades que a largo plazo se plantean al país respecto de su capacidad para atender la demanda de servicios de diagnóstico, atención integral y tratamiento del cáncer y también, por conducto del proyecto UKR6014, “Consolidación de la radioterapia y la imagenología médica en Ucrania”, para garantizar la calidad y seguridad de esos servicios. Casi todas las regiones de Ucrania cuentan con centros oncológicos locales y en las grandes ciudades hay centros especializados, pero el país necesita con urgencia y cada vez en mayor medida servicios de diagnóstico, atención integral y tratamiento. El Centro de Oncología Médica Bukovinsky ha sido seleccionado como primer receptor de asistencia. En el curso de 2023 se definieron las líneas básicas del proyecto, se elaboró y acordó un plan de trabajo bienal, se redactó un análisis de riesgos y se licitaron las adquisiciones de un acelerador lineal, un simulador de tomografía computarizada e instrumental de garantía de la calidad. En septiembre dio comienzo una beca de seis meses destinada a capacitar a un radioncólogo, un técnico de radioterapia y un físico médico.

170. El proyecto RER9158, “Fortalecimiento de la infraestructura de reglamentación en materia de seguridad radiológica”, ayuda a países de Europa y Asia Central a reforzar su infraestructura reglamentaria nacional de seguridad radiológica para situaciones de exposición planificada o de exposición existente. En 2023 el Organismo organizó en Viena (Austria) el Curso sobre Redacción de Reglamentos de Seguridad Radiológica. Con el apoyo de expertos internacionales, 39 especialistas de órganos reguladores redactaron y revisaron la reglamentación nacional de sus respectivos países en materia de seguridad nuclear. Los participantes adquirieron suficientes conocimientos generales y especializados para garantizar que en el futuro los reglamentos estén adecuadamente estructurados, se inscriban siempre en el ordenamiento legislativo nacional y se ajusten a las normas y prácticas óptimas internacionales de seguridad. En un taller regional organizado por el Organismo con el apoyo de la Oficina Estatal de Seguridad Nuclear, sita en Praga (República Checa), 51 participantes pusieron en común su experiencia de gestión de situaciones de exposición radiológica existente y determinaron las dificultades y deficiencias existentes en sus países y soluciones para subsanarlas. Asimismo, como parte del proyecto RER9158, se ayudó a Albania a ultimar su política y estrategia para la creación de un régimen nacional de seguridad y protección de las fuentes de radiación y las instalaciones y actividades conexas.



Participantes en un taller regional sobre la aplicación de un enfoque graduado para reglamentar la seguridad de las fuentes de radiación, celebrado en la Comisión Griega de Energía Atómica. (Fotografía: J. Bosnjak/OIEA)

171. En 2023 Belarús puso en funcionamiento la segunda unidad de su central nuclear. Con este logro culminaban 15 años de asistencia del Organismo para iniciar un programa nucleoelectrico en el país. En 2023 el Organismo ayudó a la entidad explotadora a dotarse de capacidad para perfeccionar su sistema

de gestión integrada y ayudó al órgano regulador a mejorar la supervisión de las estructuras y componentes de seguridad, la cultura de la seguridad y los procedimientos de supervisión de la central nuclear.

172. La colaboración con Turkmenistán se fortaleció en 2023. Se organizaron reuniones de sensibilización de alto nivel en Ashgabat y Viena, para dar a conocer mejor el programa de CT.

173. En Azerbaiyán se ha conseguido duplicar las cosechas de algodón obtenidas en parcelas donde se aplicaron experimentalmente métodos de agricultura climáticamente inteligente, con apoyo del proyecto AZB5004, “Fortalecimiento de prácticas agrícolas óptimas de suelos, nutrientes y agua para la producción de algodón”. Los buenos resultados obtenidos con el proyecto han despertado un enorme interés en el Ministerio de Agricultura y en el sector algodonero local. En 2023 se extendió el proyecto para dar cabida en él a más agricultores de otras provincias de Azerbaiyán. Actualmente, el país planea hacer extensivas esas técnicas de agricultura climáticamente inteligente al cultivo de trigo y arroz con el objetivo de lograr la seguridad alimentaria.



La aplicación de métodos de agricultura climáticamente inteligente ha acrecentado el rendimiento de los cultivos de algodón en parcelas experimentales de Azerbaiyán. (Fotografía: S. Mammadov)

174. En 2023 el Organismo prestó asistencia para la adquisición de siete sistemas de planificación de tratamientos destinados a la Facultad de Física de la Universidad de Bucarest, lo que dotó a la facultad de más medios para capacitar a jóvenes profesionales en métodos de diagnóstico y tratamiento del cáncer. Esta enseñanza es también fruto de la puesta en servicio de aceleradores lineales como parte del proyecto nacional ROM6020, “Establecimiento de una instalación nacional de capacitación para mejorar la seguridad y la calidad de los servicios de radioterapia”, implantado en coordinación con un proyecto del Banco Mundial para mejorar la infraestructura nacional rumana de diagnóstico y tratamiento del cáncer. Gracias a la cooperación entre Rumanía y el Organismo, el país cuenta ahora con infraestructura nacional de salud humana sensiblemente mejor, además de los cual se ha impartido capacitación a físicos médicos.

175. En el marco del proyecto regional RER9155, “Mejora de las infraestructuras reguladora y metrológica necesarias para garantizar la seguridad radiológica en la industria de los materiales radiactivos naturales”, 28 laboratorios de radioanálisis de Europa y Asia Central participaron en un proceso de intercomparación para evaluar su nivel de eficacia en el uso de técnicas de espectrometría gamma y alfa, entre otras, para analizar muestras de material radiactivo natural (NORM) y efectuar una caracterización radiológica adecuada y acorde con las normas de seguridad de las publicaciones GSR Part 3 y GSG-7.

176. La evaluación probabilística de la seguridad es una herramienta que sirve para analizar la seguridad de los sistemas de las centrales nucleares y los componentes de las instalaciones. En 2023 se organizaron dos eventos regionales encuadrados en el proyecto RER9160, “Fortalecimiento de las capacidades en materia de evaluación de la seguridad y de adopción de decisiones con conocimiento de los riesgos en relación con accidentes severos y consecuencias fuera del emplazamiento”, destinados a ayudar a los Estados Miembros de Europa y Asia Central a aplicar mejor las evaluaciones probabilísticas de la seguridad de las centrales nucleares y a intercambiar experiencias al respecto.

C.3.3. Cooperación regional

177. En 2023 se publicó el nuevo documento titulado *Regional Profile for Europe and Central Asia for 2022-2027* por primera vez en inglés y ruso.

C.4. América Latina y el Caribe

Situación de los proyectos a finales de 2023

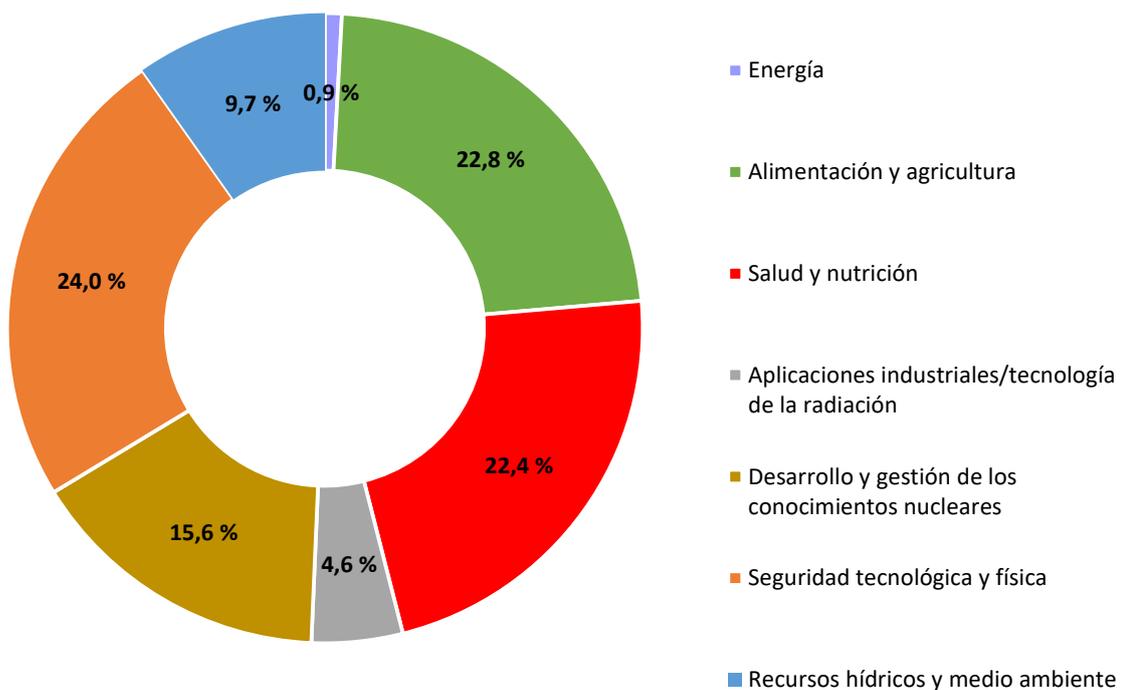
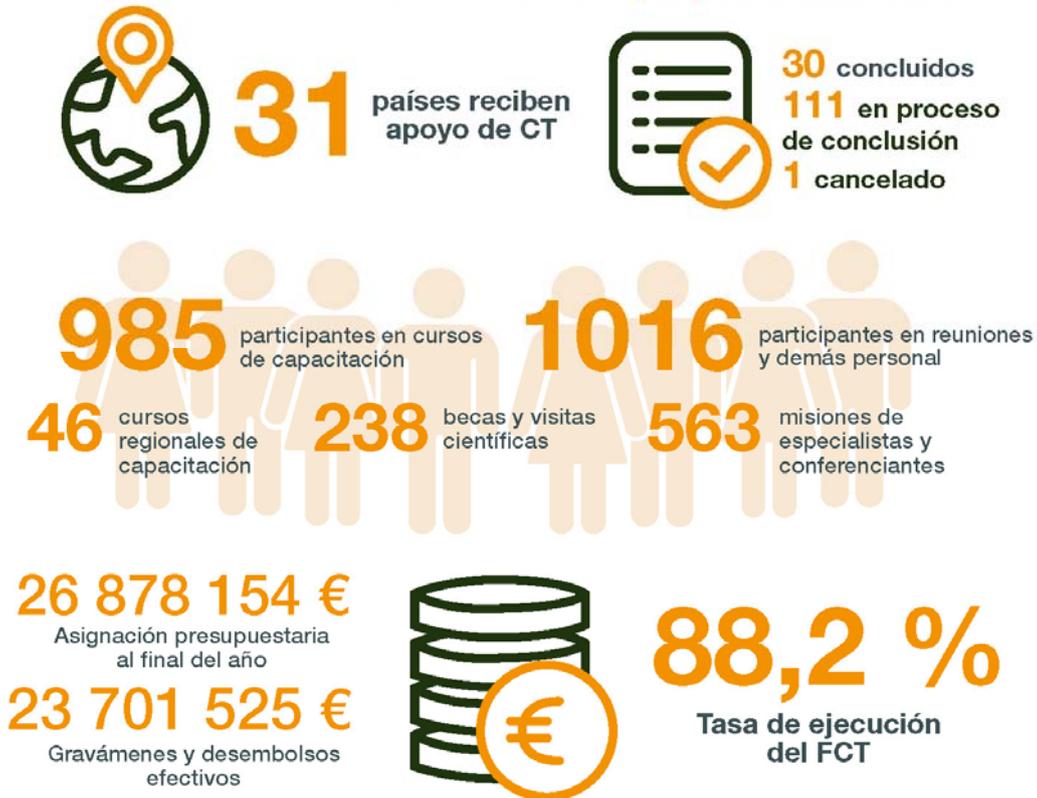


Fig. 12. Desembolsos efectivos en la región de América Latina y el Caribe en 2023, por esfera técnica.

C.4.1. Aspectos regionales destacados en América Latina y el Caribe

178. En 2023, 31 Estados Miembros, entre ellos un país menos adelantado (Haití), recibieron apoyo por conducto del programa de CT. Al final del año había 186 proyectos nacionales y 46 proyectos regionales en curso. El programa alcanzó una tasa de ejecución del 88,2 % en la región.

MPN suscritos en América
Latina y el Caribe en 2023

Paraguay

179. Un Estado Miembro, el Paraguay, suscribió un MPN en 2023.



Juan Francisco Facetti, Representante Residente de la Misión Permanente del Paraguay en Viena, y Hua Liu, Director General Adjunto y Jefe del Departamento de Cooperación Técnica del OIEA, suscribieron el marco programático nacional (MPN) del Paraguay para el período 2023-2028. (Fotografía: M. Evans/OIEA)

C.4.2. Aspectos destacados de los proyectos

180. En la Argentina, el proyecto ARG6021, “Fomento de la medicina nuclear y la radiología mediante metodologías innovadoras basadas en datos”, tiene como objetivo aumentar la cantidad de datos clínicos, así como su calidad, y posibilitar la elaboración de informes más precisos que permitan tomar decisiones terapéuticas más adecuadas y beneficiosas para el paciente. A lo largo de 2023 se realizaron varias visitas científicas para aprender más sobre la presencia de sistemas de inteligencia artificial en la atención sanitaria y sobre el uso de estrategias basadas en datos, como el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo, para potenciar la precisión diagnóstica y el análisis de información clínica y mejorar así la adopción de decisiones.

181. El Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez (INSPI-LIP) del Ecuador ha logrado avances significativos en distintas vertientes del uso de la técnica del insecto estéril (TIE) contra el mosquito *Aedes aegypti* con apoyo del proyecto ECU5032, “Creación de capacidad para la cría en masa, la esterilización y la suelta piloto de machos de *Aedes aegypti* y *Philornis downsi*”. La iniciativa de la técnica del insecto estéril (TIE) en el Ecuador logró varios hitos en 2023, especialmente en cuanto a participación de partes interesadas, obtención de datos de referencia sobre el terreno y establecimiento de capacidad de cría de mosquitos. Las instalaciones de reproducción del INSPI, que ya están plenamente operativas, constan de material de cría y de dos insectarios y están equipadas para las distintas etapas de la producción de mosquitos. El INSPI logró llegar a una

producción semanal optimizada de hasta 100 000 machos estériles de *Aedes aegypti* para su suelta en las islas Galápagos. En marzo de 2023 se realizó con éxito la primera suelta experimental de *Aedes aegypti* estériles en la localidad de Bellavista de la isla de Santa Cruz (Galápagos).

182. En 2023, como parte del proyecto BRA0025, “Desarrollo de los recursos humanos en tecnología nuclear”, y por primera vez en América Latina y el Caribe, se instaló un acelerador lineal de haces de electrones portátil en un remolque especialmente adaptado para el tratamiento de aguas residuales con fines de reutilización. El Instituto de Investigaciones Energéticas y Nucleares (IPEN) del Brasil, con apoyo del Organismo, llevó a cabo con éxito la instalación del acelerador, impartió capacitación para su explotación y mantenimiento y se encargó de ponerlo en servicio. Está previsto que la unidad móvil pueda comenzar a funcionar el año que viene y demostrar la eficacia de esta tecnología *in situ* para resolver los problemas relacionados con los efluentes industriales en el Brasil. El Organismo ha venido apoyando esta iniciativa desde 2016 por medio de una serie de proyectos de CT.

183. Con apoyo del Organismo, Venezuela realizó importantes avances en la gestión y el almacenamiento de fuentes radiactivas en desuso, como las utilizadas en hospitales o en la industria, de conformidad con las normas de seguridad internacionales. Gracias a ello, más de 200 fuentes selladas radiactivas en desuso (DSRS), incluidas algunas fuentes huérfanas, fueron caracterizadas, embaladas y transportadas a la instalación centralizada de almacenamiento del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Con ayuda del Organismo, Venezuela también pudo optimizar el espacio de almacenamiento en el IVIC, de cara al objetivo general de centralizar el inventario nacional de DSRS en esta instalación y garantizar que se ajuste a las normas internacionales.

184. Por conducto del proyecto regional RLA9091, “Fortalecimiento de las capacidades regionales para usuarios finales y organizaciones de apoyo técnico en materia de protección radiológica y de preparación y respuesta para casos de emergencia de conformidad con los requisitos del OIEA”, se ha elaborado material pedagógico en español en diversos formatos, como plataformas de aprendizaje electrónico, cursos de capacitación de instructores y seminarios web, con el objetivo de ir ampliando los conocimientos sobre protección radiológica en América Latina. Este material incluye seminarios web sobre protección radiológica en medicina y sobre preparación y respuesta para casos de emergencia; un curso de capacitación de instructores para físicos médicos; y material y cursos de aprendizaje electrónico sobre respuesta médica ante emergencias radiológicas, protección radiológica en radiología dental, y niveles de referencia en el diagnóstico por imagenología médica, así como un curso de capacitación en línea para trabajadores ocupacionalmente expuestos.

C.4.3. Cooperación regional

185. El Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL) continúa impulsando iniciativas que responden a las prioridades regionales en consonancia con el Perfil Estratégico Regional para el período 2022-2029, titulado “Agenda ARCAL 2030”. En 2023, Chile, Costa Rica y el Perú asumieron, respectivamente, la presidencia, la vicepresidencia y la secretaría del ARCAL.

186. En mayo de 2023 se celebró en Viña del Mar (Chile) la XXIV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica (OCTA) del ARCAL, en la que estuvieron representados 16 Estados partes en el ARCAL, así como España. Los delegados recibieron información sobre los avances logrados durante el año anterior y sobre temas específicos, como las alianzas, las comunicaciones y la evaluación de los proyectos.

187. Durante la reunión del Órgano de Representantes del ARCAL (ORA), celebrada en septiembre durante la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA, los participantes examinaron los avances y

las prioridades y seleccionaron los diseños de proyectos propuestos que se someterían a la aprobación de la Junta de Gobernadores del OIEA para el ciclo de CT de 2024-2025.



El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, intervino en la reunión del Órgano de Representantes del ARCAL (ORA), celebrada en septiembre de 2023, durante la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA. (Fotografía: OIEA)

188. Tras la celebración en 2022 de la reunión inaugural del Comité Directivo Regional del Marco Estratégico Regional (MER) de Cooperación Técnica con Estados Miembros del OIEA y de la CARICOM, el grueso del trabajo de 2023 estuvo dedicado a obtener datos y a armonizar las correspondientes actividades del programa de CT para los Estados Miembros del OIEA y de la CARICOM con las metas del MER establecidas para 2023-2024.

C.5. Proyectos interregionales

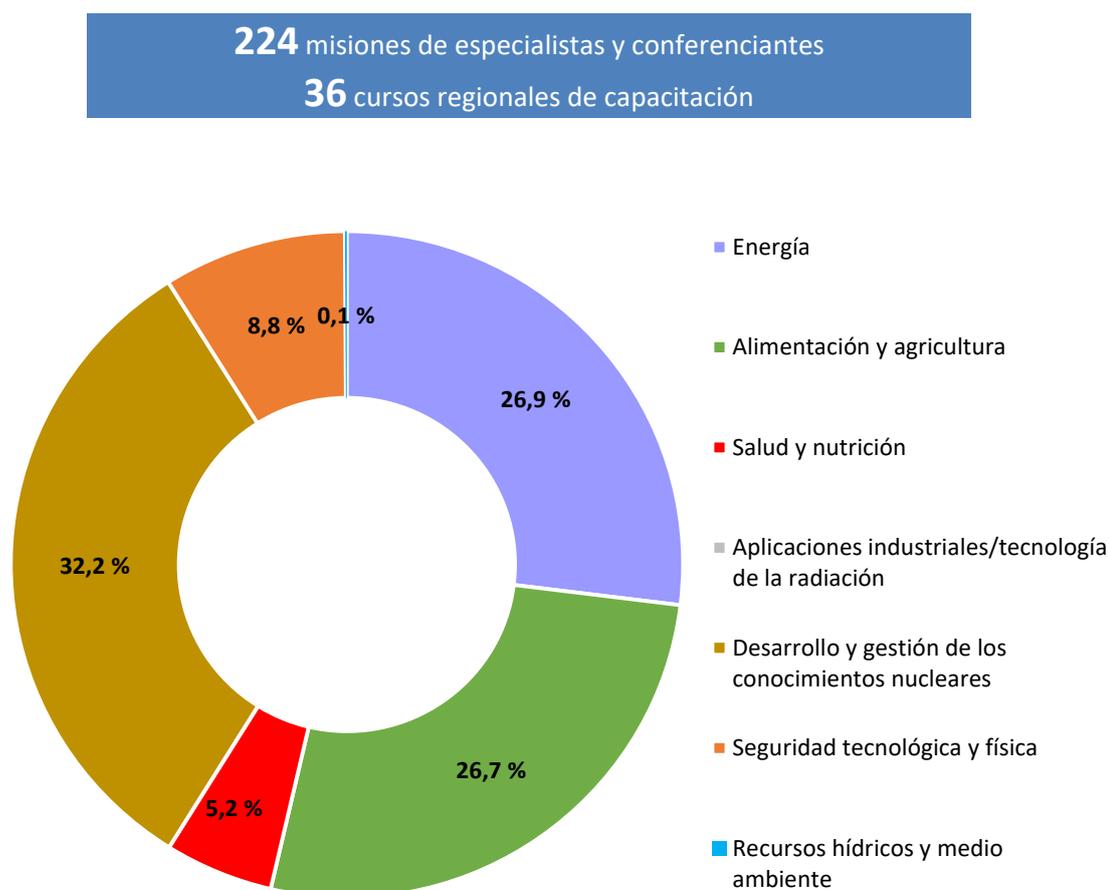


Fig. 13. Desembolsos efectivos interregionales en 2023, por esfera técnica.

189. A través de los proyectos interregionales se presta un apoyo de cooperación técnica que, trascendiendo las fronteras nacionales y regionales, responde a las necesidades comunes de varios Estados Miembros de diferentes regiones. Al final del año había 23 proyectos interregionales en curso.

190. El proyecto de CT interregional INT9185, “Establecimiento de una red árabe de monitorización radiológica ambiental y alerta temprana”, ha fomentado una estrecha colaboración entre el Organismo, la Liga de los Estados Árabes y el Organismo Árabe de Energía Atómica, a resultas de la cual este último ha elaborado una hoja de ruta para la cooperación árabe en materia de preparación y respuesta radiológica y nuclear para el período 2024-2030. Se trata con esta hoja de ruta de establecer un marco árabe acorde con las normas y las mejores prácticas internacionales que contribuya al desarrollo de las infraestructuras y las capacidades en los países árabes.



Participantes en una reunión interregional sobre cooperación en materia de preparación y respuesta ante emergencias radiológicas y nucleares celebrada en Asuán (Egipto) en noviembre de 2023. (Fotografía: A. Ndiath/OIEA)

191. En noviembre de 2023 se presentaron los resultados del proyecto INT9186, “Mantenimiento del control de las fuentes radiactivas durante toda su vida útil - Fase II”, a los interlocutores que habían intervenido en él. De los países participantes encuestados, el 55 % pudo redactar y aprobar una estrategia nacional relativa a la seguridad nuclear tecnológica y física de las DSRS. Además, el 76 % informó de que se habían aplicado con éxito medidas de seguridad nuclear tecnológica y física durante el transporte de fuentes radiactivas y el 74 % dijo haber elaborado o aprobado justificaciones de la seguridad referidas al almacenamiento de desechos nucleares. Sin embargo, la aprobación y aplicación de una estrategia a largo plazo para la disposición final de fuentes selladas en desuso seguía suponiendo un obstáculo, pues solo el 18 % de los países encuestados contaba con una estrategia aprobada. La redacción de tales documentos, así como la elaboración de justificaciones y evaluaciones de la seguridad, será uno de los productos del proyecto propuesto para la fase III, que dio comienzo en enero de 2024.

192. En el marco del proyecto INT0099, “Obtención del máximo beneficio socioeconómico de la fuente de radiación SESAME”, se llevó a cabo un estudio de los intereses de investigación en países no miembros para ampliar el alcance y los beneficios del Centro Internacional de Radiaciones de Síncrotrón para Ciencias Experimentales y Aplicadas en Oriente Medio (SESAME). En 2023 el Organismo también siguió reforzando el SESAME suministrándole elementos electrónicos destinados a BEATS — la línea de haz de tomografía— y otras líneas de haz.

193. En la actualidad, el Organismo presta asistencia a los Estados Miembros que emprenden nuevos programas nucleoelectrónicos y también ayuda a garantizar que las centrales nucleares sigan funcionando con el mismo nivel de excelencia. Este apoyo se canaliza a través de los proyectos INT2021, “Apoyo a los Estados Miembros que están estudiando la posibilidad de implantar o ampliar un programa de energía nucleoelectrónica, o que prevén hacerlo, en el desarrollo de la infraestructura nacional sostenible necesaria para un programa nucleoelectrónico seguro y pacífico”, e INT2023, “Apoyo a la creación de capacidad de los Estados Miembros del OIEA en materia de reactores modulares pequeños y microrreactores, su tecnología y sus aplicaciones como contribución de la energía nucleoelectrónica a la mitigación de los efectos del cambio climático”.

194. En 2023 se organizaron 27 eventos como parte del proyecto INT2021 y un total de 588 personas recibieron apoyo en forma de becas, reuniones y cursos de capacitación. Más de 100 especialistas hicieron presentaciones para ayudar a los países beneficiarios del proyecto a comprender y aplicar el enfoque de los hitos del OIEA en 19 ámbitos temáticos diferentes relacionados con la infraestructura nuclear. En los cursos de capacitación técnica impartidos en 2023 a los países que están poniendo en marcha programas de energía nucleoelectrónica se abordaron cuestiones como los métodos sistemáticos

de capacitación, la redacción de reglamentos, el desarrollo de infraestructuras, la concesión de licencias, la supervisión de la construcción y la evaluación de la tecnología de los reactores. También se analizaron elementos cruciales como la financiación de proyectos, la protección radiológica y ambiental, la selección de emplazamientos, la participación de partes interesadas, los preparativos operacionales, las estrategias relativas al ciclo del combustible, los requisitos nacionales, la participación de la industria, los aspectos económicos, la preparación para emergencias y el personal directivo a cargo de la seguridad.

195. En 2023 se organizaron con éxito 12 talleres y 4 cursos de capacitación encuadrados en el proyecto INT2023, a los que asistieron 675 participantes y 45 especialistas o conferenciantes internacionales. Estas actividades potenciaron una eficaz labor de desarrollo tecnológico y creación de capacidad mediante la transferencia de tecnología en lo tocante al desarrollo de los SMR y facilitaron la formulación de ordenamientos legislativos y reglamentarios nacionales. El apoyo del Organismo giró en torno a una serie de temas de vital importancia, como las normas de seguridad del OIEA, los criterios y requisitos genéricos de usuario para las tecnologías de SMR o la labor de preparación y respuesta para casos de emergencia.

196. Con apoyo de la Organización Meteorológica Mundial y como parte del proyecto INT7020, “Desarrollo de capacidad para un mayor uso de las técnicas de isótopos estables a fin de determinar el origen de los gases de efecto invernadero en la atmósfera”, el Organismo elaboró un documento de buenas prácticas que proporciona indicaciones para cuantificar los isótopos presentes en el metano (CH₄) atmosférico a fin de caracterizar las fuentes de metano. En 2023 se adquirió equipo para el primer centro regional de capacitación y análisis, en la Argentina, y se elaboró material de capacitación. También se seleccionaron sendos centros regionales de capacitación y análisis en Asia y África.

197. En 2023, los países que tenían en marcha proyectos de clausura y rehabilitación ambiental recibieron apoyo en el marco del proyecto INT2020, “Mejora de la creación de capacidad para promover proyectos fructíferos de clausura y de rehabilitación ambiental”, en forma de cursos de capacitación y talleres que reunieron a más de 100 personas y giraron en torno a temas como la concepción y ejecución de las labores de clausura y rehabilitación ambiental, las evaluaciones de la seguridad y de impacto o la clausura de instalaciones nucleares.

198. Como parte del proyecto INT5156, titulado “Creación de capacidad y obtención de pruebas en relación con los efectos del cambio climático en el suelo, los sedimentos y los recursos hídricos de regiones montañosas”, en 2023 se entregaron sondas de neutrones de rayos cósmicos destinadas a medir la humedad del suelo en humedales glaciares de la Argentina, Bolivia, Chile y Nepal, y se emitieron órdenes de compra de sondas portátiles capaces de medir el equivalente en agua de la capa de nieve para la Argentina, Bolivia, Chile, China y Nepal.

199. En 2023, con apoyo del proyecto INT6063, “Mejora de la calidad de los servicios de radioterapia, medicina nuclear y radiología mediante la ejecución de programas de gestión de la calidad”, se efectuaron misiones de auditoría clínica en la Argentina, Chile, Colombia, Chipre, Jordania y México, concretadas en auditorías de gestión de la calidad en las prácticas de medicina nuclear (QUANUM), auditorías integrales de las prácticas de radioterapia (QUATRO) y auditorías clínicas completas de prácticas de radiología diagnóstica (QUAADRIL), con la finalidad de ayudar a los países a analizar sus procedimientos de medicina nuclear, radioterapia y radiología y ofrecer recomendaciones para mejorarlas. También se proporcionó apoyo impartiendo capacitación en español sobre el método de auditoría QUATRO. En un curso interregional de capacitación sobre teranóstica, impartido en colaboración con el Laboratorio Nacional de Argonne, 23 participantes recibieron formación sobre procedimientos unificados para la mejora de la calidad en medicina nuclear diagnóstica y terapéutica.

200. En el marco del proyecto INT5158, “Fortalecimiento de las capacidades de los Estados Miembros para luchar contra la fusariosis del banano (R4T) mediante detección temprana, nuevas variedades resistentes y la gestión integrada”, y en colaboración con la Universidad de Queensland, el Organismo organizó una visita de estudio que sirvió a los participantes para saber más sobre la manera en que Australia está combatiendo la raza 4 tropical (R4T) de *Fusarium*. Además, se impartieron dos cursos regionales de capacitación sobre inducción de mutaciones con técnicas nucleares y métodos de cribado, y se adquirió equipo de laboratorio para reforzar la capacidad de detección temprana de la R4T de ocho laboratorios nacionales de América Latina y el Caribe.

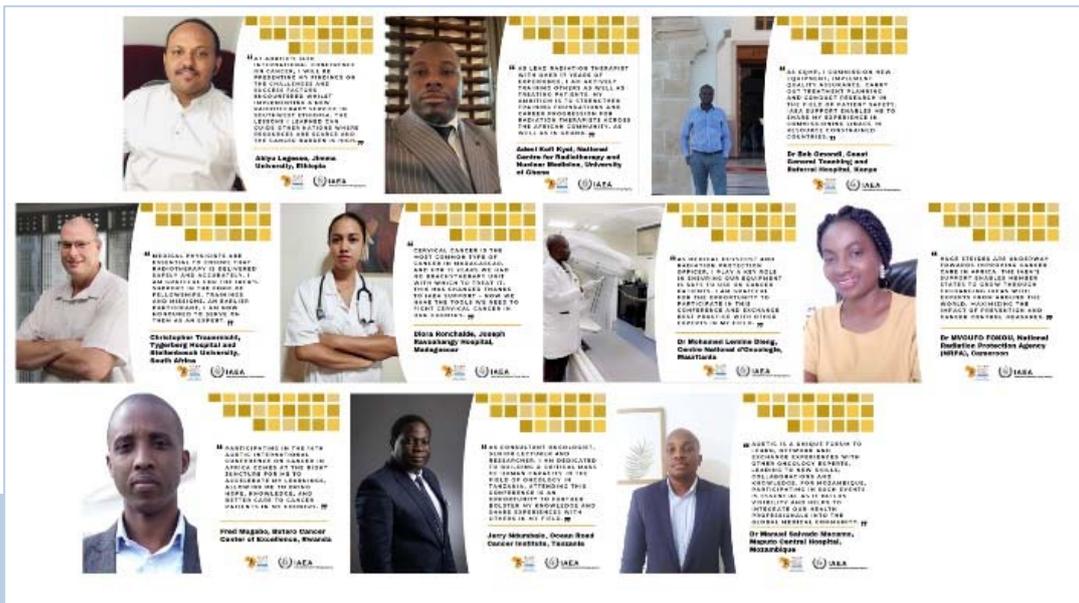
C.6. Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT)

C.6.1. Aspectos destacados del PACT en 2023, incluidas la iniciativa Rayos de Esperanza y las labores de promoción y de movilización de recursos

196 misiones de especialistas y conferenciantes

201. En 2023, el Organismo, por conducto del PACT, siguió apoyando las iniciativas de países de ingresos medianos y bajos para integrar la medicina radiológica en los programas nacionales de lucha integral contra el cáncer. Las actividades del PACT se centraron en analizar las capacidades de lucha contra el cáncer, proporcionar asesoramiento especializado para la planificación nacional del control del cáncer, contribuir a la elaboración de documentos estratégicos y movilizar recursos para proyectos relacionados con el cáncer.

202. En diciembre, el Organismo acogió la quinta Consulta Estratégica Anual sobre el Control del Cáncer junto con el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Las consultas estratégicas anuales facilitan la planificación de una colaboración eficaz entre los tres organismos de las Naciones Unidas en lo que se refiere al control del cáncer a escala mundial. Las conversaciones giraron en torno a los avances en la creación de herramientas para definir prioridades y elaborar planes en materia de oncología, posibles fórmulas para mejorar la recopilación y el intercambio de datos entre los tres organismos, la acción coordinada a escala regional y nacional y el fortalecimiento de la colaboración con centros especializados para ayudar a los Estados Miembros a dotarse de mayor capacidad de control del cáncer.



*El Organismo patrocinó la participación en la conferencia de la AORTIC de diez personalidades que empiezan a destacar en la lucha contra el cáncer.
 (Fotografías proporcionadas amablemente por participantes en la conferencia)*

203. El PACT también participó en varios eventos de alto nivel, como el 11º Simposio Anual de la Investigación Mundial sobre el Cáncer, la Cumbre Mundial de Líderes contra el Cáncer, la conferencia de la Organización Africana de Formación e Investigación en Oncología (AORTIC) y la Semana Mundial del Cáncer de Londres, en los que expertos del Organismo hicieron hincapié en la necesidad de integrar la medicina radiológica en los planes nacionales de control del cáncer. El Organismo, a través del PACT, apoyó y facilitó la presencia en la conferencia de la AORTIC de diez personas de toda África

que empiezan a destacarse en la lucha contra el cáncer. Todas ellas presentaron pósteres o ponencias sobre proyectos de medicina radiológica de sus respectivos países. El Organismo, participando en las reuniones de comités regionales de la Organización Mundial de la Salud (OMS), prosiguió su labor de concienciación sobre la función de la medicina radiológica en los círculos mundiales de la salud, en particular entre ministros de salud y otros altos funcionarios gubernamentales.

C.6.2. Evaluaciones imPACT

204. El OIEA aplica un instrumento de evaluación singular —la misión integrada del PACT, también denominada evaluación imPACT— que ayuda a los Estados Miembros en su esfuerzo por mejorar la labor nacional de control integral del cáncer. Las evaluaciones imPACT, coordinadas por el OIEA y ejecutadas junto con la Organización Mundial de la Salud

(OMS) y el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC), permiten hacer balance de las capacidades y necesidades de un país en cuanto a lucha contra el cáncer y, a partir de ahí, determinar intervenciones prioritarias para responder con eficacia a la carga de cáncer en cada país.

205. En el proceso de las evaluaciones imPACT, que son un ingrediente básico para planificar las actividades de Rayos de Esperanza, se analizan la cobertura de los servicios oncológicos y el acceso financiero a ellos, la inclusión de la medicina radiológica de atención oncológica en los paquetes de prestaciones esenciales y la integración del control del cáncer en los mecanismos existentes de prestación de servicios para enfermedades no transmisibles. A la postre, en las recomendaciones resultantes de estas evaluaciones se señalan aquellos ámbitos en que el Organismo y sus asociados pueden ofrecer intervenciones programáticas para mejorar los sistemas nacionales de control del cáncer o pueden contribuir, por ejemplo, a instaurar procedimientos seguros y de gran calidad de medicina radiológica. El Organismo, el CIIC y la OMS llevaron a cabo diez evaluaciones imPACT en 2023, concretamente en Camboya, las Comoras, Djibouti, El Salvador, Etiopía, Fiji, Guinea, Jordania, Papua Nueva Guinea y Venezuela. También se celebraron en el Iraq y Siria reuniones de seguimiento de las recomendaciones dimanantes de las evaluaciones imPACT, así como reuniones de seguimiento en formato virtual con el Uruguay.

Camboya



Situación actual

206. Un decenio después de la evaluación imPACT realizada en Camboya en 2013, esta nueva evaluación puso de relieve notables avances. El país formuló políticas relacionadas con el cáncer y pasó de disponer en 2013 de una unidad de radioterapia a contar con cuatro unidades en 2023. Las recomendaciones

Evaluaciones imPACT realizadas en 2023

Camboya, Comoras, Djibouti, El Salvador, Etiopía, Fiji, Guinea, Jordania, Papua Nueva Guinea y Venezuela.



En 2023 se llevó a cabo una misión de seguimiento imPACT en el Iraq. (Fotografía: A. Juric/OIEA)



El Organismo, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) colaboraron en la evaluación imPACT realizada en Camboya. (Fotografía: I. Veljkovikj/OIEA)

dimanantes de esta evaluación imPACT servirán para definir las futuras estrategias, incluida la planificación del nuevo centro nacional de oncología en el hospital Luang Mè. El equipo de evaluación abordó con el grupo de coordinación nacional cuestiones como el elevado importe de los pagos directos, la mejora del sistema de derivación de pacientes para que sean tratados en diferentes niveles de atención y la labor de concienciación en las comunidades sobre los comportamientos a la hora de solicitar atención sanitaria.

Pasos siguientes

207. Como siguiente paso inmediato, el Ministerio de Salud tiene previsto utilizar el informe resultante de la evaluación imPACT como base para formular el nuevo plan nacional de lucha contra el cáncer.

Comoras



Situación actual

208. Tras su adhesión al OIEA en 2021, las Comoras acogieron su primera evaluación imPACT. La solicitud vino motivada por los planes del Gobierno de abrir la primera unidad de oncología médica del país, que posiblemente integre servicios de radioterapia. La misión puso de relieve la fortaleza del país en lo que respecta a los recursos humanos, ya capacitados en materia de lucha contra el cáncer. También permitió detectar necesidades de apoyo respecto de la gobernanza en la materia, en particular para elaborar un plan nacional de control del cáncer que oriente la creación del registro oncológico, el fortalecimiento de los cuidados paliativos y el aumento de la cobertura de las pruebas de detección precoz de los cánceres de mama y cervicouterino. Las recomendaciones resultantes de la misión proporcionarán una base sólida para orientar los futuros proyectos de cooperación técnica.



Especialistas de Burkina Faso, el Camerún, Côte d'Ivoire, Guinea, el Senegal y Túnez participaron en la evaluación imPACT en las Comoras. (Fotografía: L. Haskins/OIEA)

Pasos siguientes

209. El Gobierno tiene previsto utilizar las recomendaciones para elaborar el primer plan nacional del país de lucha contra el cáncer.

Djibouti



Situación actual

210. Djibouti solicitó unirse a la iniciativa Rayos de Esperanza y también acoger una evaluación de referencia de la labor de control del cáncer en el país, solicitudes que se formularon en el contexto de los planes del Ministerio de Salud de crear un centro nacional de oncología que contaría con la primera instalación de radioterapia del país. La evaluación imPACT se centró en la gobernanza, sobre todo en la integración de las actividades de control del cáncer en los planes más amplios de lucha contra las enfermedades no transmisibles, y en el establecimiento de planes nacionales contra el cáncer y contra las enfermedades no transmisibles. La misión destacó la importancia de integrar los futuros planes referidos a la instalación de radioterapia en la agenda general de gobernanza.

Pasos siguientes

211. En clave de seguimiento inmediato, el informe sirve a las autoridades nacionales de referencia para alumbrar un vasto proyecto destinado a establecer el primer centro nacional de oncología y a elaborar el primer plan nacional del país de lucha contra el cáncer.

El Salvador



Situación actual

212. La evaluación imPACT efectuada en El Salvador puso de relieve que el país ha avanzado en la aplicación de su Plan Nacional de Control del Cáncer. En la evaluación se encomiaron los logros conseguidos, como una nueva ley nacional de prevención del cáncer, y se destacaron, como necesidades actuales, la obtención de datos y la racionalización de los servicios de atención oncológica. En las recomendaciones dimanantes de la evaluación, que incluyó visitas a 18 hospitales, se subrayaba la importancia de armonizar los servicios diagnósticos y terapéuticos y de reforzar el Sistema Nacional de Información de Salud. Esta misión se inscribía en los progresos realizados desde 2015, entre ellos la construcción de un centro nacional de radioterapia.



Como parte de la evaluación imPACT en El Salvador, los miembros del grupo de evaluación hicieron visitas sobre el terreno. (Fotografía: G. Saporiti/OIEA)

Pasos siguientes

213. El Ministerio de Salud está utilizando las recomendaciones resultantes de la evaluación imPACT para marcar el rumbo y encauzar las importantes inversiones que el Gobierno está preparando para seguir reforzando el sistema de salud y, más en concreto, la prevención y el control del cáncer.

República Democrática Federal de Etiopía



Situación actual

214. La República Democrática Federal de Etiopía se unió a la iniciativa Rayos de Esperanza y a la Iniciativa Mundial de la OMS contra el Cáncer Infantil en 2023, lo que colocará al país en mejores condiciones para poder mejorar el acceso a la atención oncológica. La evaluación imPACT incluyó visitas a centros de salud públicos y privados de Addis Abeba, Jimma y Hawassa, a centros educativos, al Ministerio de Salud, a la Autoridad Etíope de Protección Radiológica y a entidades de la sociedad civil.



Altos funcionarios del Ministerio de Salud de Etiopía fueron informados de las conclusiones preliminares de la misión imPACT, así como de las posibilidades de contar con apoyo ulterior de las Naciones Unidas y de las recomendaciones formuladas por los expertos. (Fotografía: Ministerio de Salud, Etiopía)

Pasos siguientes

215. Las recomendaciones dimanantes de la evaluación servirán de base para la elaboración del nuevo plan nacional de control del cáncer, que incluirá la ampliación de los servicios de medicina radiológica, la apertura del primer centro de oncología integral en el marco de una alianza público-privada, la capacitación de personal especializado en radioterapia y la integración del cáncer infantil en la estrategia nacional de control del cáncer.

Fiji



Situación actual

216. La evaluación imPACT en Fiji permitió hacer balance de los progresos realizados desde la evaluación de 2014 y examinar la viabilidad de la creación del primer centro de radioterapia del país en el marco de la iniciativa Rayos de Esperanza del OIEA. El grupo de especialistas se centró en apoyar la elaboración del plan nacional de control del cáncer de Fiji, determinar las necesidades para reforzar los recursos humanos de oncología y analizar la financiación de la lucha contra el cáncer. Los cánceres que afectan a las mujeres fueron un elemento central de esta evaluación imPACT. El grupo participó en la elaboración de una hoja de ruta para el futuro centro de radioterapia, recalando la importancia que reviste la radioterapia para una atención integral del cáncer. En la evaluación también se abordó el ordenamiento legislativo en materia de seguridad radiológica, un ámbito en que el OIEA presta apoyo a través de su programa de cooperación técnica.

Pasos siguientes

217. Los próximos pasos que tiene previstos el Gobierno pasan por utilizar las recomendaciones resultantes de la evaluación imPACT para planificar el primer centro de radioterapia del país.



*Durante la misión imPACT, el grupo de evaluación se reunió con el Ministro Interino de Salud de Fiji.
(Fotografía: I. Veljkovikj/OIEA)*

República de Guinea



Situación actual

218. La República de Guinea pasó a ser Estado Miembro del Organismo en septiembre de 2023 y, poco después, se llevó a cabo una evaluación imPACT encaminada a determinar las capacidades y necesidades en materia de control del cáncer y a proporcionar asistencia técnica, en colaboración con la OMS, para la elaboración de un plan nacional de control del cáncer.

Pasos siguientes

219. Las recomendaciones dimanantes de la evaluación, en particular las referidas a seguridad radiológica y seguridad física, alimentarán los planes del Gobierno para abrir el primer centro oncológico del país y respaldarán el establecimiento de las indispensables alianzas con órganos internacionales y regionales que el proceso requiere.

Jordania



Situación actual

220. Como respuesta a la creciente carga de cáncer en el país, el Gobierno de Jordania publicó su primer Plan Nacional y Plan de Acción de Control del Cáncer, que cubre de 2023 a 2030 y se nutre de las recomendaciones formuladas a raíz de

la evaluación imPACT. La misión incluyó visitas a instalaciones de salud fundamentales, como el Hospital Al Basheer, el Centro Oncológico Rey Hussein, los Servicios Médicos Reales o los hospitales universitarios. Las recomendaciones formuladas se centran en la mejora de la imagenología médica y la radioterapia. El Centro Oncológico Rey Hussein expresó su interés por participar en la iniciativa Rayos de Esperanza del OIEA y firmó con el Organismo un acuerdo como centro de referencia regional de la iniciativa. La Comisión de Energía Atómica de Jordania destacó la función esencial que cumple el reactor de investigación y capacitación de Jordania (JRTR) en el suministro de radioisótopos de uso médico para el diagnóstico y el tratamiento del cáncer.



La Dra. Jamela Al-Raiiby, Representante de la OMS en Jordania, coordinó la primera jornada de la misión de evaluación imPACT en Jordania y ejerció de moderadora de las conversaciones entre representantes del Ministerio de Salud, el OIEA, la OMS y el CIIC, además de especialistas internacionales e interlocutores nacionales clave.

(Fotografía: A. Juric/OIEA)

Pasos siguientes

221. Las autoridades nacionales utilizarán el informe resultante de la evaluación imPACT para reforzar el Plan de Acción para 2023-2030 del programa nacional de control del cáncer, en particular en lo tocante a radioterapia, imagenología y medicina nuclear, y también para instaurar una atención oncológica coordinada e integrada que abarque todos los proveedores de atención de salud del país.

Papua Nueva Guinea



Situación actual

222. A raíz de la evaluación imPACT realizada en 2013, Papua Nueva Guinea ha venido dando pasos para mejorar los servicios oncológicos con la construcción de un nuevo centro de radioterapia. En la evaluación imPACT de 2023 se hizo hincapié en la necesidad de considerar los servicios de radioterapia en clave de sostenibilidad, lo que supone, entre otras cosas, planificar a largo plazo el desarrollo de los recursos humanos y el mantenimiento del equipo. Los cánceres infantiles fueron considerados un aspecto prioritario de la evaluación imPACT, lo que se tradujo en recomendaciones para potenciar aún más el sistema de derivación a fin de mejorar el diagnóstico precoz, garantizar la disponibilidad de medicamentos indispensables y reforzar la capacidad de los centros nacionales de referencia.



Durante la misión desplazada a Papua Nueva Guinea, especialistas del OIEA, la OMS y el CIIC examinaron in situ los planes del nuevo centro de atención oncológica que se construirá a finales del año próximo.

(Fotografía: I. Veljkovic/OIEA)

Pasos siguientes

223. Como paso siguiente, el Ministerio de Salud elaborará un nuevo programa de control del cáncer en Papua Nueva Guinea, con apoyo del Organismo y sus asociados, y expresó interés en sumarse a la iniciativa Rayos de Esperanza.

Venezuela



Situación actual

224. La primera evaluación imPACT en Venezuela tenía por objetivo elaborar una hoja de ruta para reforzar los servicios de diagnóstico y tratamiento del cáncer en todo el país. La evaluación fue esencial para proporcionar al Gobierno una evaluación de referencia de las capacidades en materia de control del cáncer, junto con recomendaciones para reactivar una serie de servicios encuadrados en el programa del país de lucha contra el cáncer. A partir de las conclusiones de la evaluación imPACT se trabajará, entre otras cosas, por medio de un proyecto nacional inscrito en el programa de cooperación técnica del OIEA para 2024-2025 que apunta a reforzar la capacidad para dispensar servicios de radiodiagnóstico, radioterapia y medicina nuclear de calidad.



*Grupo de personal nacional e internacional de la misión imPACT en Venezuela, al completo.
(Fotografía: Vicepresidencia/Venezuela)*

Pasos siguientes

225. Las autoridades nacionales han definido como prioritarias una serie de medidas fundamentales de atención oncológica, que incluyen el establecimiento de alianzas.

C.6.3. Formulación de documentos estratégicos

226. Seis países recibieron apoyo, en forma de asesoramiento especializado, para elaborar o ultimar un plan nacional de control del cáncer (PNCC), en particular mediante talleres nacionales celebrados en colaboración con la OMS y el CIIC (Benin, Botswana, Burundi, Guinea, Guyana y Kenya). El PACT también coordinó los comentarios de carácter técnico formulados por el OIEA sobre los borradores finales de los PNCC, incluidos los de Nigeria y el Sudán.

227. A fin de ayudar a los Estados Miembros a pasar de la fase de planificación a la de ejecución del proyecto, el Organismo, a través del PACT, ayudó a los países a elaborar los documentos de viabilidad financiera que habrán de facilitar la movilización de recursos de procedencia nacional, de instituciones financieras internacionales y de otros donantes. En 2023, el Organismo prestó asesoramiento especializado a Burundi, la República Democrática del Congo, Kenya, Liberia, el Senegal, el Sudán, el Togo, Uganda y Zambia con objeto de ayudarlos a preparar documentos de viabilidad financiera para establecer o ampliar servicios de radioterapia.

C.6.4. Promoción, creación de alianzas y movilización de recursos para actividades relacionadas con el cáncer

228. El Organismo, a través del PACT, organizó junto con la OMS y el CIIC una serie de talleres sobre los planes nacionales de control del cáncer (PNCC), en los que participaron más de 100 contrapartes de todas las regiones que intervienen en temas de lucha contra el cáncer. Uno de los talleres, organizado por el PACT, se centró en el seguimiento y la evaluación de los PNCC. Oradores de las oficinas regionales y nacionales de la OMS compartieron su propia experiencia respecto de la elaboración, la ejecución, la evaluación y el seguimiento de los PNCC. El evento en línea contó con el apoyo del CIIC, técnicos del OIEA y otras organizaciones asociadas que trabajan en el ámbito del cáncer, como la Unión Internacional contra el Cáncer, St. Jude Global o City Cancer Challenge.



*En 2023 se celebró en Burundi un taller dedicado a la elaboración de un plan nacional de control del cáncer.
(Fotografía: Ministerio de Salud/Burundi)*

229. El PACT también tomó parte en varios eventos del Diálogo Sostenido sobre los Usos Pacíficos (SDPU), organizados conjuntamente por la Oficina de Asuntos Nucleares y de Seguridad Multilaterales del Departamento de Estado de los Estados Unidos y el Departamento de Seguridad Energética y Emisiones Netas Cero del Reino Unido. En este sentido, por ejemplo, participó en un taller sobre el fortalecimiento de la medicina radiológica en África Occidental, celebrado en Ghana, y paralelamente a la conferencia de la AORTIC en el Senegal, hizo una presentación sobre el trabajo del Organismo en materia de creación de capacidad en medicina radiológica y de planificación del control del cáncer.

Lista de abreviaciones de uso frecuente

ACR	Acuerdo de Cooperación Regional para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares	OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
AFRA	Acuerdo de Cooperación Regional en África para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares	ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
ANE	Asistente Nacional de Enlace	OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
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	OMS	Organización Mundial de la Salud
ARCAL	Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe	ONE	Oficial Nacional de Enlace
ASEAN	Asociación de Naciones de Asia Sudoriental	OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
BAfD	Banco Africano de Desarrollo	OPS	Organización Panamericana de la Salud
BIsD	Banco Islámico de Desarrollo	Organismo	Organismo Internacional de Energía Atómica
CGP	contribuciones a los gastos del programa	PACT	Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer
CIIC	Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer	PEID	pequeños Estados insulares en desarrollo
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	PMA	país menos adelantado
COP28	28ª reunión de la Conferencia de las Partes	PNCC	plan/programa nacional de control del cáncer
CT	cooperación técnica	PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
DAES	Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas	PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura	Red GloWAL	Red Mundial de Laboratorios de Análisis del Agua
FCT	Fondo de Cooperación Técnica	SDPU	Diálogo Sostenido sobre los Usos Pacíficos
GNP	Gastos nacionales de participación	TIE	técnica del insecto estéril
imPACT	misiones integradas del PACT	UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
MPN	marco programático nacional	UNOSSC	Oficina de las Naciones Unidas para la Cooperación Sur-Sur

Anexo 1.

Logros en 2023: ejemplos de proyectos por sector temático

A. Salud y nutrición

A.1. Reseña regional

230. En **África**, el programa de CT siguió prestando apoyo a la labor de los Estados Miembros encaminada a establecer o mejorar el acceso a servicios de calidad de diagnóstico y tratamiento del cáncer por medio de la radioterapia, la medicina nuclear, la física médica y la radiología de diagnóstico. Se prestó asistencia a través de Rayos de Esperanza, en particular a la “primera ola” de Estados Miembros que se sumaron a la iniciativa, para ayudarlos a establecer o mejorar servicios de radioterapia con fines de diagnóstico y tratamiento del cáncer. Por conducto del programa de CT en África también se ayudó a los Estados Miembros a evaluar la eficacia de las campañas de intervención nutricional con empleo de técnicas nucleares y otras técnicas conexas, además de lo cual en octubre se puso en marcha en Marruecos un programa de maestría en nutrición respaldado por el OIEA. Por conducto del programa de CT se siguió impartiendo capacitación de corta y larga duración a físicos médicos de radiología diagnóstica, médicos especializados en medicina nuclear y físicos médicos en general, así como formación clínica completa, con certificación académica, a personal destinado a centros de radioterapia y medicina nuclear.

231. En 2023 la salud, y en especial la radioterapia y la atención oncológica, fue un ámbito prioritario para los Estados Miembros de **Asia y el Pacífico**. Se prestó especial atención al desarrollo de los recursos humanos mediante becas, misiones de especialistas y cursos de capacitación especializada. Además, se adquirió equipo esencial para muchos Estados Miembros con el fin de potenciar sus estrategias nacionales de atención médica. El trabajo de creación de capacidad realizado a lo largo de los años desembocó en el establecimiento, en Jordania y el Pakistán, de centros de referencia de la iniciativa Rayos de Esperanza, que se dedicarán a capacitar a becarios, organizar cursos de capacitación para proveedores de atención médica, participar en proyectos coordinados de investigación del OIEA, promover la creación de redes y proporcionar especialistas y mentores a otros centros de radioterapia y de imagenología médica de su región.

232. En **Europa y Asia Central**, los Estados Miembros dan prioridad al hecho de seguir el paso de los avances tecnológicos y de utilizarlos de manera eficaz y segura. En respuesta a la gran e incesante demanda de enseñanza y capacitación para profesionales del sector médico, el Organismo propuso diversas posibilidades de formación, desde cursos básicos hasta especializados. La seguridad radiológica es de suma importancia en medicina radiológica y, a medida que la tecnología avanza en la región, es preciso acompañarla con los correspondientes cambios en los procedimientos de medicina radiológica. En este sentido, se trabajó para apoyar a los Estados Miembros en su labor de sensibilización sobre la importancia de la seguridad radiológica, así como para establecer sistemas de gestión de la calidad que se traduzcan en mejores servicios clínicos en la región.

233. La salud humana y la nutrición siguieron siendo cuestiones prioritarias en **América Latina y el Caribe**, donde muchos países se ven afectados por enfermedades tanto transmisibles como no transmisibles. En 2023, el Organismo ayudó a los Estados Miembros a ampliar el acceso a los servicios oncológicos proponiendo actividades de capacitación y suministrando equipo de radioterapia, medicina nuclear y diagnóstico por la imagen a hospitales públicos de toda la región.

A.2. Radioncología en la atención integral del cáncer

234. En mayo se introdujo el tratamiento de braquiterapia en el Centro Nacional de Oncología Médica y Radioterapia Alassane Ouattara de Côte d'Ivoire, inaugurado en 2017 como primer servicio público de radioterapia del país. En el marco de los proyectos de cooperación técnica IVC6012, "Establecimiento de laboratorios secundarios de calibración dosimétrica con fines de protección radiológica, radiología, radioterapia y medicina nuclear", e IVC6013, "Creación de servicios regionales de radioterapia", el Organismo respaldó la capacitación de larga duración de 3 físicos médicos, 3 radioncólogos y 16 técnicos de radioterapia. Con apoyo de los mismos proyectos de CT, empezó a funcionar en julio el centro de medicina nuclear de Abiyán. El Organismo impartió capacitación exhaustiva a los médicos y proporcionó una cámara gamma de última generación.

235. El Estado de Palestina recibió asistencia a través del proyecto PAL6004, "Creación de capacidad en materia de medicina nuclear, radioncología y radioterapia", iniciado en 2022, como parte del cual hay ahora dos becarios que están cursando en Ammán una capacitación de cuatro años en radioncología. Al acrecentar la dotación de recursos humanos cualificados, ello contribuirá a mejorar el control del cáncer. Otros dos becarios están siguiendo sendos períodos de formación de larga duración (cuatro años) en medicina nuclear en Jordania. Estos programas de becas contribuirán sustancialmente a fortalecer la capacidad nacional en medicina nuclear y radioncología.

236. En el marco del proyecto YEM6016, "Recuperación de las capacidades nacionales de radioterapia y medicina nuclear - Fase II", un grupo de técnicos especializados está contribuyendo a la atención integral del cáncer en Adén con una labor de examen de documentos y con la celebración de reuniones virtuales. A raíz de la evaluación del grupo de especialistas, se han puesto en marcha nuevas solicitudes de equipo de dosimetría y de control de calidad. Diecinueve profesionales recibieron siete becas colectivas de capacitación en imagenología mamaria, medicina nuclear y radioterapia, con lo que pudieron ponerse en buena medida al día y adquirir un gran conocimiento teórico y práctico. El Organismo también patrocinó la participación del Yemen en el Congreso Internacional de Radiología, en el que los asistentes pudieron conocer buenas prácticas internacionales y compartir experiencias con sus homólogos, todo lo cual refuerza el intercambio de conocimientos.

237. En Europa y Asia Central, en el marco del proyecto RER6040, "Mejora de las prestaciones de radioterapia mediante un uso mejorado de técnicas avanzadas de dosimetría y radioterapia", 48 participantes asistieron a un curso regional de capacitación en el que aprendieron sobre el uso de radioterapia guiada por imágenes, en especial de braquiterapia, en el tratamiento del cáncer cervicouterino. Pasando por una plataforma en línea, 34 participantes recibieron capacitación en 2023 para mejorar sus conocimientos sobre la planificación de tratamientos avanzados del cáncer de cabeza y cuello. El proyecto también sirvió para respaldar un curso de capacitación virtual que permitió a sus 45 participantes profundizar en sus conocimientos de organización del trabajo para la planificación de tratamientos. Más de 200 profesionales sanitarios de Europa y Asia Central también recibieron capacitación por medio de siete cursos sobre temas especializados impartidos en colaboración con la Sociedad Europea de Radioterapia y Oncología (ESTRO) y la Inholland Academy.

A.3. Medicina nuclear y diagnóstico por imágenes

238. En África, con apoyo del proyecto RAF6058, "Fortalecimiento de las capacidades en materia de radiofarmacia y física y radiología médicas para la ampliación y la sostenibilidad de los servicios de imagenología médica - Fase II (AFRA)", se elaboraron módulos complementarios de aprendizaje electrónico para un programa de maestría en Radiofarmacia. En junio de 2023, el Organismo creó una red de nueve universidades de Argelia, Egipto, Etiopía, Ghana, Kenya y Sudáfrica que ofrecerán el plan de estudios armonizado de este programa de maestría, que empezará a ser impartido en septiembre

de 2025. Además, en colaboración con el Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Nucleares (INSTN) de Francia, el Organismo organizó un curso de verano sobre los fundamentos de las aplicaciones radiofarmacéuticas. Este curso contribuye a la labor de creación de capacidad que el Organismo lleva a cabo en los países francófonos impartiendo capacitación a radiofarmacéuticos sobre la preparación y el control de calidad de radiofármacos y actualizando las competencias teóricas y prácticas que se requieren para seguir el paso de los más recientes avances y tendencias en este campo.

239. En diciembre de 2023 Nepal recibió su primera unidad de SPECT-CT en el marco del proyecto NEP6006, “Fortalecimiento de los servicios de medicina nuclear”. Esta tecnología permite obtener imágenes con mayor precisión y eficacia, especialmente en oncología, cardiología y neurología, lo que hace posible un diagnóstico más temprano y exacto de diversas enfermedades.

240. En Tailandia, en el curso de 2023 se mejoraron las capacidades nacionales en materia de radiología de diagnóstico, medicina nuclear y radioterapia con apoyo del proyecto THA6045, “Fomento de la capacidad nacional en radiología de diagnóstico, medicina nuclear y radioterapia”, en especial gracias a la adquisición de un *software*/sistema en línea de gestión de dosis de radiación. Este sistema viene a suponer una extensión del programa informático ya existente, al incluir ocho unidades de TC adicionales aprovechando la base proporcionada por los nueve hospitales conectados. Esta extensión ha permitido recopilar de manera más exhaustiva datos sobre las dosis, que se envían al servidor central de la Oficina de Átomos para la Paz para el Registro Nacional de Dosis.

241. En Estonia, un proyecto destinado a mejorar la seguridad y la calidad de la medicina radiológica, el EST6023, “Mejora del acceso a los servicios más avanzados de diagnóstico y tratamiento de enfermedades no transmisibles, incluido el cáncer”, está ayudando a lograr a la vez una mejor atención de los pacientes y una mejor protección del personal. Como parte del proyecto, el Organismo llevó a cabo una auditoría de gestión de la calidad en las prácticas de medicina nuclear (QUANUM) en el Centro Médico North Estonia de Tallin y proporcionó al centro evaluaciones y recomendaciones para seguir mejorando la práctica clínica y el servicio dispensado a los pacientes. Una misión de especialistas prestó asesoramiento técnico y realizó estudios preliminares, además de proponer un ejemplo de hoja de ruta para planificar, construir y mantener el emplazamiento de un ciclotrón, a fin de ayudar a la contraparte a hacerse una idea de lo que se necesitaría si Estonia decidiera construir un ciclotrón. El personal médico también recibió capacitación sobre técnicas avanzadas de radioterapia y aplicaciones de medicina nuclear.

242. En 2023, en el marco del proyecto HUN6004, “Implantación de un programa oficial de garantía de calidad en radiología diagnóstica para los usuarios finales”, se concedió una beca sobre la aplicación de la física en radiología diagnóstica y de intervención para mejorar los programas de garantía y control de la calidad del Instituto Nacional de Oncología (NIO) de Hungría. Por conducto del proyecto también se adquirió instrumentación para realizar pruebas de control de la calidad y se publicó en húngaro un documento de orientación del OIEA sobre pruebas de control de la calidad en radiología diagnóstica.

243. A través del proyecto KIG9008, “Mejora de la protección radiológica de los pacientes y el personal en los servicios de radiología de diagnóstico e intervención”, el Centro Nacional de Oncología y Hematología (NCOH) de Kirguistán, situado en Biskek, recibe apoyo con el fin de mejorar su capacidad para dispensar a pacientes con cáncer servicios de diagnóstico y de tratamiento de calidad.



En 2023 se impartió en Kirguistán un curso nacional de capacitación sobre la mejora de la protección radiológica de los pacientes y el personal en los servicios de radiología diagnóstica y de intervención. (Fotografía: Centro Nacional de Oncología y Hematología/Kirguistán)

En 2023, personal de medicina nuclear, especialistas en radioncología, físicos médicos y radiólogos especializados en diagnóstico recibieron capacitación con apoyo del proyecto. También se mejoró la infraestructura de protección radiológica, imagenología médica, control de la calidad y medición de la radiación. El Organismo está ayudando asimismo a mejorar la protección radiológica de los pacientes y el personal de los servicios de radiología diagnóstica y de intervención. En un curso de ámbito nacional impartido en 2023, cincuenta y cinco especialistas, entre ellos radiólogos, médicos, técnicos de rayos X y radiólogos intervencionistas, se formaron sobre la cuestión de la seguridad radiológica al realizar estudios de diagnóstico con fuentes de radiación ionizante.

244. En Chile, el Organismo ultimó la puesta en servicio del equipo NephroCam en la Corporación Renal Infantil MATER, que mejora la labor de diagnóstico precoz que lleva a cabo esta corporación sin fines de lucro dedicada a la prevención y el tratamiento de enfermedades renales en niños desfavorecidos de todo el país.

A.4. Radioisótopos, radiofármacos y tecnología de la radiación

245. Cuba, con apoyo del proyecto CUB6031, “Mejora de la producción de radiofármacos teranósticos conforme a una buena práctica de fabricación”, ha obtenido buenos resultados. En 2023 se implantaron procedimientos de producción y control de calidad del par teranóstico $^{68}\text{Ga}/^{177}\text{Lu}$ -DOTATATE y se redactaron en su totalidad los correspondientes procedimientos operacionales normalizados. También se redactaron los procedimientos de producción y control de calidad del par $^{90}\text{Y}/^{177}\text{Lu}$ -PSMA. A mediados de 2023 se produjeron por primera vez $^{99\text{m}}\text{Tc}$ y ^{18}F -PSMA. Todos los radiofármacos fueron obtenidos con arreglo a buenas prácticas de fabricación.

246. A la escala de América Latina, en noviembre se organizó conjuntamente con la OPS un taller regional sobre el uso de irradiadores de sangre, en el cual más de 30 participantes de 14 países examinaron el estado de la tecnología en la región y determinaron aquellos ámbitos en los que el programa de cooperación técnica podría prestar apoyo. El Organismo también impartió su primer curso regional de capacitación en tomografía computarizada de energía dual (TCED) —un tipo de tomografía computarizada (TC) que mejora las posibilidades de la imagenología—, del que se beneficiaron profesionales de la salud de 13 países de América Latina y el Caribe.

A.5. Dosimetría y física médica

247. En la República Democrática Popular Lao se lograron avances sustantivos en 2023 en el marco del proyecto LAO6006, “Mejora de la calidad de los servicios de radioterapia”. Dos importantes periodos de formación llegaron a su fin: un programa de residencia en radioncología de tres años de duración en el Hospital Siriraj de Bangkok (Tailandia), que concluyó en julio de 2023; y una capacitación de un año de duración en la Universidad de Chiang Mai (Tailandia). El becario formado en Bangkok trabaja ahora como radioncólogo en el Hospital Mittaphab de la República Democrática Popular Lao. En 2023 también se elaboraron y aprobaron directrices y protocolos de dosimetría y calibración, lo que permitió establecer normas de garantía de la calidad para los hospitales laosianos.

248. En el marco de los proyectos ISR6030, “Establecimiento de un programa de maestría en Física Médica”, e ISR6032, “Fortalecimiento de las capacidades de radiofarmacia”, en 2023 se llevaron a cabo una serie de visitas científicas y cursos nacionales de capacitación especialmente adaptados para profesionales israelíes. Estas actividades de formación aportan una valiosa experiencia práctica y permiten intercambiar conocimientos, aspectos ambos que son cruciales para fomentar la competencia técnica profesional en física médica. En 2023, además, atendiendo a detallados análisis de las instalaciones, se realizaron compras estratégicas de equipo de laboratorio básico, maniqués y *software* de dosimetría interna.

249. En 2023, con apoyo del proyecto BAH9011, “Establecimiento de un protocolo nacional para controlar las dosis de radiación en las modalidades radiológicas de diagnóstico e intervención”, se impartió capacitación especializada al Departamento de Medicina Nuclear del Complejo Médico Salmaniya de Bahrein. La capacitación sirvió para mejorar las competencias operacionales y de diagnóstico del personal y para ayudar a establecer un sistema de garantía de calidad que garantice que al tratar a los pacientes se les administren dosis de radiación exactas y seguras. El personal que recibió esta formación constituirá la base de futuros programas nacionales de capacitación de instructores.

B. Alimentación y agricultura

B.1. Reseña regional

250. En 2023, la alimentación y la agricultura siguieron siendo una de las esferas de máxima prioridad para el programa de cooperación técnica del Organismo en **África**. En un evento celebrado paralelamente a la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA, se presentaron a delegados de África y otras partes del mundo las fructíferas aplicaciones de tecnologías avanzadas y climáticamente inteligentes y los resultados que se están logrando a nivel nacional para alcanzar la seguridad alimentaria en África.

251. En la región de **Asia y el Pacífico**, los proyectos plurianuales depararon varios logros en 2023, como la obtención de nuevas cepas mutantes de cultivos. Después, por medio de cursos de capacitación, reuniones y talleres, se difundieron a nivel regional los ejemplos de buenos resultados obtenidos a escala nacional, así como las enseñanzas y buenas prácticas extraídas a partir de ahí. En Sri Lanka, por ejemplo, con el respaldo del proyecto SRL5049, “Apoyo al control de las infecciones por parasitosis en el ganado caprino”, se logró formular una vacuna irradiada contra una parasitosis gastrointestinal que afecta a las cabras. Una vez formulada, la vacuna fue producida a mayor escala y ensayada en condiciones reales. Al favorecer la producción caprina, esta vacuna servirá para mejorar el consumo de leche y carne en las zonas rurales y elevar los ingresos de los productores. Tras este éxito, se elaboró una estrategia para aplicar la vacuna a las ovejas. Varios especialistas de Bangladesh adquirieron el conocimiento teórico y práctico necesario para elaborar procedimientos operacionales normalizados y directrices para la cría en masa de *Aedes aegypti*, con lo que el país está cerca de contar con más instalaciones de laboratorio para la cría en masa de mosquitos *Aedes* con el fin de combatir el dengue en su territorio.

252. El Organismo está ayudando a reforzar los programas de vigilancia de los alimentos en los Estados Miembros de **Europa y Asia Central** a través de proyectos nacionales centrados en la creación de capacidad para analizar alimentos y vigilar la presencia en ellos de contaminantes y residuos. El Organismo está impartiendo capacitación al personal y apoyando la mejora de la infraestructura de análisis de los laboratorios, lo que contribuye de manera directa a la inocuidad de los alimentos e impulsa el comercio de productos alimenticios. El Organismo también está mejorando la capacidad de preparación del sector veterinario para hacer frente a enfermedades emergentes y reemergentes del ganado y la fauna silvestre.

253. La alimentación y la agricultura siguen desempeñando un papel central en la región de **América Latina y el Caribe** y, en 2023, el Organismo trabajó con los Estados Miembros para impartir capacitación al personal y dotar de equipo a laboratorios de inocuidad de los alimentos de toda la región. El Ministerio de Agricultura de Santa Lucía ha estado trabajando para crear capacidad en materia de inocuidad de los alimentos y, con ayuda del programa de CT, ha reforzado los medios de análisis del laboratorio del Centro Nacional de



James Sasanya, Oficial Técnico del OIEA, Sección de Inocuidad y Control de los Alimentos del Centro Conjunto FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura, (izquierda) con personal del Laboratorio de Inocuidad de los Alimentos del Centro Nacional de Diagnóstico Agrícola de Santa Lucía. (Fotografía: H. Romain/Centro Nacional de Diagnóstico Agrícola, Santa Lucía)

Diagnóstico Agrícola. El laboratorio puede ahora realizar una serie de pruebas que habitualmente encargaba a laboratorios regionales e internacionales. Otro hito importante en la región fue la entrada en vigor en el Uruguay de la ley que prevé el establecimiento de un programa de erradicación del gusano barrenador del ganado, con empleo, entre otras, de la técnica del insecto estéril. Por último, entró en funcionamiento el laboratorio de genómica dedicado a la selección por inducción de mutaciones de especies arbóreas adaptadas al cambio climático, situado en la sede del INFOR, instituto de investigación forestal adscrito al Ministerio de Agricultura de Chile.

B.2. Producción de cultivos

254. En Camboya hubo avances como parte del proyecto KAM5007, “Mejora de algodón para una mayor resiliencia al cambio climático”: se recolectaron semillas de la generación M3 y se descubrió también que cinco cepas/plantas mutantes de la generación M2 mostraban un elevado y prometedor rendimiento (superior en más de un 30 % al de las plantas de control). En 2023, dos becarios se beneficiaron de cinco meses de capacitación en el Centro de Investigación en Cultivos Extensivos de Nakhon (Tailandia), capacitación centrada en el mejoramiento genético del algodón para una mayor tolerancia a la sequía. Los becarios ayudarán a seleccionar y analizar variedades mutantes de algodón en busca de propiedades como un alto rendimiento, fibra de buena calidad y tolerancia a la sequía, y también a capacitar a estudiantes y jóvenes investigadores en dos centros de Camboya, el Instituto Nacional de Agricultura (NIA) de Prek Leap y el Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola. Otro becario pasó cinco meses en el Instituto de Ciencias Animales de la Academia China de Agronomía, Beijing (China), donde recibió capacitación sobre la selección por inducción de mutaciones para la mejora de cultivos. Por último, dos expertos dictaron conferencias e impartieron capacitación a 150 estudiantes y 10 trabajadores del NIA sobre la mejora por inducción de mutaciones.



En la República Democrática Popular Lao, los agricultores pudieron descubrir cómo extraer el máximo provecho de una variedad de arroz de alto rendimiento gracias a demostraciones prácticas de procedimientos agrícolas. (Fotografía: Departamento de Ciencias, Ministerio de Educación y Deportes, RDP Lao)

255. Como parte del proyecto YEM5016, “Aumento de la productividad de los cultivos de sorgo y leguminosas mediante mutaciones inducidas con técnica de mejoramiento genético y biotecnologías - Fase II”, se realizó una visita científica al Centro de Investigación en Tecnología de Procesos de Irradiación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (BRIN) de Indonesia y se concedió una beca de capacitación colectiva en el Centro Nacional de Investigación Agrícola (NARC) de Jordania, que sirvió a los participantes para aprender más sobre temas relacionados con el fitomejoramiento y adquirir experiencia práctica y mayor competencia técnica.

256. Tras seis años de colaboración entre el Organismo e instituciones y organizaciones agrícolas del Estado de Palestina, por conducto del proyecto PAL5011, “Mejora de la seguridad alimentaria mediante enfoques de base nuclear”, se han adaptado cuatro nuevas variantes de semillas locales de trigo duro para que resistan las condiciones ambientales adversas y la sequía. Las variedades locales de trigo más importantes (Kahla) pasaron por un proceso de selección por inducción de mutaciones, al término del cual la productividad de las seis mejores cepas es entre un 3 % y un 21 % superior a la de las variedades locales corrientes. Las nuevas cepas fueron incluidas en los programas nacionales de multiplicación de

semillas del Ministerio de Agricultura y están siendo distribuidas a nivel local entre los cultivadores de trigo, lo que se traduce directamente en una mayor seguridad alimentaria.

257. En Siria, la Comisión de Energía Atómica de Siria (AECS) obtuvo 20 cepas mutantes avanzadas de cebada con apoyo del proyecto SYR5026, “Uso de la mejora acelerada por inducción de mutaciones de cultivos básicos para aumentar la resiliencia al cambio climático mediante la mejora rápida, el fenotipado y el genotipado”. Ahora, en colaboración con la Comisión General de Investigación Científica Agrícola (GCSAR), se están ensayando las nuevas cepas en distintos lugares con el objetivo de mejorar el rendimiento en condiciones de sequía. Además, se están probando en varios lugares diez cepas mutantes avanzadas de algodón desarrolladas por la AECS en colaboración con la Administración de Investigaciones sobre Algodón (CRA), con el fin de lograr un mayor rendimiento en condiciones de sequía y altas temperaturas.



En Siria, una técnica de laboratorio trabaja en la selección de cepas mutantes de cebada tolerantes a la sequía.

(Fotografía: Comisión de Energía Atómica de Siria (AECS))

258. El cultivo del banano (*Musaceae*) tiene gran relevancia socioeconómica en Venezuela por los empleos que genera, tanto directa como indirectamente, y es esencial para la seguridad agroalimentaria de la población, pues este fruto constituye una importante fuente de calorías y vitaminas para las regiones más pobres. En 2023, se detectó en el país fusariosis del banano por la raza 4 tropical (R4T). La R4T puede causar grandes pérdidas a los productores bananeros. El Organismo ha estado ayudando al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) de Venezuela a reforzar el sistema nacional de producción de *Musaceae*, dotándolo de capacidad de vigilancia y detección precoz de enfermedades y también en materia de selección por inducción de mutaciones. El país participa en sendos proyectos de CT, uno interregional y uno nacional (proyectos INT5158, “Fortalecimiento de las capacidades de los Estados Miembros para luchar contra la R4T mediante detección temprana, nuevas variedades resistentes y la gestión integrada”, y VEN5023, “Mejora de la productividad de los bananos mediante técnicas de mejora por inducción de mutaciones para una mejor resistencia a las enfermedades”), gracias a los cuales se fortalecen sus medios de laboratorio, se capacita a sus recursos humanos y se fomenta el intercambio de conocimientos y experiencias con otros países que se enfrentan a las mismas dificultades.

B.3. Gestión del agua y los suelos destinados a la agricultura

259. Los agricultores que participan en el proyecto RAF5081, “Incremento de la productividad y la resiliencia al cambio climático en los sistemas basados en la mandioca mediante una gestión mejorada de los nutrientes, el agua y el suelo (AFRA)”, pudieron duplicar e incluso triplicar sus cosechas de mandioca mejorando los procedimientos de gestión de los nutrientes, el agua y los suelos. En Ghana, más del 70 % de los agricultores se dedican a la producción de mandioca, cultivo que aporta en torno a un 22 % del PIB agrícola, lo que hace de este país uno de los cinco mayores productores de mandioca de África. Los ensayos de demostración sobre el terreno encuadrados en proyectos de CT resultaron en un incremento de la producción, que pasó de unas 20 toneladas por hectárea a más de 70 toneladas. En otros países se observaron resultados similares, e incluso superiores: en Burundi, donde la agricultura convencional

registra un rendimiento de unas 12 toneladas por hectárea (t/ha), los métodos basados en la ciencia nuclear ayudaron a cosechar más de 33 t/ha, mientras que en Rwanda, con el uso de prácticas agrícolas climáticamente inteligentes, el rendimiento pasó de menos de 15 t/ha a casi 62 t/ha. En la República Centroafricana, los cultivos experimentales depararon cosechas de unas 50 t/ha, frente a un promedio de 10 t/ha.

260. En 2023, en el marco del proyecto IRQ5022, “Desarrollo de prácticas climáticamente inteligentes de gestión del riego y los nutrientes para aumentar al máximo la productividad del agua y la eficiencia en el uso de nutrientes en las explotaciones agrícolas mediante técnicas nucleares y tecnología avanzada”, se llevaron a cabo numerosos experimentos sobre el terreno en distintos lugares del Iraq con objeto de estudiar la respuesta de cultivos estratégicos (maíz, trigo, girasol, papa y arroz) a prácticas agrícolas más eficaces. Se analizaron muestras de suelo y plantas, de las que se extrajeron datos para el futuro informe final. Además, se celebraron varios talleres en provincias iraquíes destinados a agricultores interesados, en los que estos pudieron aprender más sobre procedimientos idóneos de riego y gestión de nutrientes del suelo. Como parte del proyecto también se proporcionó un cromatógrafo de gases.



El hecho de aplicar procedimientos perfeccionados de gestión de los nutrientes, el agua y los suelos sirvió a los agricultores que participan en un proyecto regional de CT en África para duplicar e incluso triplicar la cosecha de mandioca, que es el cultivo comercial más extendido en África y un alimento básico en muchos países de la región.

(Fotografía: M. Zaman/OIEA)

B.4. Producción pecuaria

261. En 2023 Myanmar recibió equipo de laboratorio, productos químicos y reactivos por conducto de los proyectos MYA5028, “Reducción de la incidencia y los efectos de las enfermedades animales y zoonóticas transfronterizas” y MYA5030, “Fomento de las capacidades nacionales para detectar enfermedades transfronterizas de los animales y responder a ellas”. Con este nuevo equipo y este nuevo material, el país puede ahora realizar pruebas de detección de enfermedades animales transfronterizas y también del virus SARS-CoV-2. Los laboratorios pueden igualmente analizar muy diversos tipos de muestras, desde piensos, huevos y leche hasta tejidos y pescado, para detectar residuos, toxinas y otros contaminantes. Los resultados de las pruebas pueden ser utilizados para adoptar a partir de ahí medidas fundamentales relacionadas con la vigilancia, la política de vacunación y la formulación de estrategias de control de enfermedades.

262. En 2023, en un taller regional celebrado en Nicosia (Chipre) como parte del proyecto RER5027, “Mejora de las capacidades de preparación del sector veterinario para hacer frente a enfermedades emergentes y reemergentes del ganado y la fauna silvestre”, 40 especialistas de Europa y Asia Central ahondaron en su conocimiento de la biología y la epidemiología de las especies silvestres más importantes, que son posibles portadoras de enfermedades infecciosas animales y zoonóticas. Por otra parte, en el Instituto Veterinario Especializado de Kraljevo (Serbia), 30 especialistas recibieron capacitación sobre captura y manejo de animales silvestres y obtención de muestras adecuadas para análisis de laboratorio. Con apoyo del proyecto, se elaboró un borrador sobre el uso de modernas aplicaciones de la tecnología de sistemas de información geográfica (SIG) en producción pecuaria y sanidad animal. Ante la rápida propagación de la peste porcina africana en los países centroeuropeos, se proporcionó asistencia de emergencia a Bosnia y Herzegovina, Croacia, Montenegro y Serbia para la

detección precoz y la caracterización de la peste porcina africana en laboratorios locales. Tal apoyo está ayudando sensiblemente a controlar la enfermedad en estas zonas. Al fortalecer las capacidades de los laboratorios veterinarios de los Estados Miembros de Europa y Asia Central, el proyecto facilita la producción pecuaria y contribuye a mejorar los medios de vida de las comunidades agrícolas.

263. Las enfermedades animales infecciosas suponen un importante problema sanitario y socioeconómico para Montenegro. En 2023, el Organismo mejoró el Laboratorio Veterinario Nacional modernizando su instrumental e impartiendo capacitación a seis de sus trabajadores para la pronta detección y notificación de diversas enfermedades animales en el país. Esa labor de asistencia se encuadró en el proyecto MNE5005, “Mejora de la capacidad del Laboratorio Veterinario Nacional para la detección de enfermedades animales altamente contagiosas”.



El laboratorio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Ciencias Animales de Sri Lanka fue establecido con apoyo del programa de cooperación técnica del OIEA. (Fotografía: P. Salame/OIEA)

B.5. Control de plagas de insectos

264. Con el apoyo prestado como parte del proyecto de cooperación técnica SAF5017, “Evaluación de la técnica del insecto estéril contra los mosquitos transmisores del paludismo - Fase III”, Sudáfrica ha conseguido elaborar procedimientos normalizados para la cría en masa, el control de calidad y la manipulación y el transporte de ejemplares de *Anopheles arabiensis*, mosquito que es el principal vector de la malaria en África. Durante nueve meses se estuvieron soltando 50 000 machos estériles a la semana para respaldar la aplicación experimental de la TIE a pequeña escala que se estaba llevando a cabo sobre el terreno. Los machos estériles eran competitivos y su suelta se tradujo en una caída de la densidad de población silvestre de *An. arabiensis*. Los procedimientos de trabajo optimizados para la cría en masa de mosquitos africanos con fines de lucha



El equipo de Sudáfrica trabaja sobre el terreno para capturar mosquitos y lograr que las comunidades sean más conscientes de los beneficios que puede reportar la lucha contra los mosquitos que transmiten la malaria. (Fotografía: Dr. G. Munnenga/WITS/NICD)

antivectorial pueden servir de modelo para todos los métodos de lucha basados en técnicas genéticas que están actualmente en desarrollo. Como parte del proyecto también se han definido novedosas fórmulas de participación comunitaria que, pasando por el arte y el entretenimiento (canciones y obras teatrales), han propiciado una mayor aceptación de la tecnología de la TIE y comportamientos más proclives a solicitar atención sanitaria en las comunidades. Por medio del proyecto también se estableció un sistema de vigilancia de mosquitos que ha sido posible trasponer al programa de lucha antimalárica y que puede servir para vigilar las poblaciones de vectores en zonas con baja densidad de mosquitos.

265. En 2023 prosiguió, con apoyo del proyecto MYA5029, “Mejora del rendimiento y la calidad de la fruta mediante técnicas del insecto estéril como parte de la gestión integrada zonal de plagas de la mosca de la fruta en la región de Mandalay”, la labor de recopilación de datos de referencia en Myanmar, que pasaba por la vigilancia y supresión de las poblaciones de mosca de la fruta en plantaciones de mango, guayaba, azufaiño, banana y almendro de la India del distrito de Kyaukse y en la plantación pública de Mya Nadi, distrito de Myit Thar.

266. En 2023 se llevó a cabo un estudio completo de viabilidad económica como parte del proyecto ISR5022, “Establecimiento de la metodología de la técnica del insecto estéril para la gestión de la palomilla falsa, *Thaumatotibia leucotreta*, y mejora de la gestión integrada de plagas contra la mosca del melocotón, *Bactrocera zonata*”, estudio que giraba en torno al control de la palomilla falsa desde una lógica de gestión integrada de plagas y con empleo de la técnica del insecto estéril (GIP-TIE) y que sentó las bases para la futura compra de equipo esencial y para una aplicación más generalizada de la TIE.

267. En 2023, dentro del proyecto regional RER5026, “Mejora de la capacidad de incorporar la técnica del insecto estéril en la gestión eficaz del mosquito invasor *Aedes*”, el Organismo creó capacidad en varios Estados Miembros para mejorar la aplicación de la TIE como parte de soluciones integradas y ambientalmente inocuas de lucha contra mosquitos invasores del género *Aedes*. Se organizaron varios cursos de capacitación, misiones de especialistas y becas sobre diversos temas y además, a través del proyecto, se adquirió equipo relacionado con la TIE para los Estados Miembros participantes.



Cría experimental de mosquitos Aedes en el laboratorio de la Comisión de Energía Atómica de Bangladesh (Fotografía : M. Khan/Bangladesh)



Curso de capacitación encuadrado en el proyecto de “Mejora de la capacidad de incorporar la técnica del insecto estéril (TIE) en la gestión eficaz del mosquito invasor Aedes” (Fotografía: J. O’Brien/OIEA)

268. En el marco de los proyectos RAS5082, “Gestión y control de las poblaciones de vector *Aedes* con la técnica del insecto estéril”, y RAS5095, “Mejora de la capacidad y la utilización de la técnica del insecto estéril para el control del mosquito *Aedes*”, Singapur compartió la experiencia que había adquirido con diversas aplicaciones experimentales de la TIE. En 2023, a través de cursos de ámbito regional organizados por Singapur, especialistas de la región recibieron capacitación sobre componentes clave de la TIE, como la cría en masa, la irradiación y la suelta de machos *Aedes* estériles. El país también aportó expertos para apoyar otros eventos celebrados en la región, entre ellos un curso regional encuadrado en el programa de CT sobre vigilancia, manipulación y suelta de mosquitos del género *Aedes* que tuvo lugar en Malasia en junio de 2023.

269. El Ecuador es uno de los mayores productores de frutas tropicales en el hemisferio occidental, pero la nociva acción de la mosca del Mediterráneo sobre los cultivos le viene causando problemas considerables. Con asistencia técnica del Organismo y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, se ha logrado reducir las poblaciones de esta plaga utilizando un enfoque integrado que incorpora la técnica del insecto estéril (TIE). Gracias a ello, los agricultores han podido aumentar la producción y las exportaciones de frutas no tradicionales, como la pitahaya, el tomate de árbol y el aguaymanto. Como fruto del proyecto ECU5031, “Mejora de la aplicación de la técnica de los insectos estériles como parte de un enfoque de gestión integrada de plagas para mantener y ampliar las zonas libres y de baja prevalencia de la mosca de la fruta”, las exportaciones de estos cultivos frutales a los mercados de China, el Perú y los Estados Unidos de América ascendieron en 2022 a más de 83 millones de dólares de los Estados Unidos. También en el marco del proyecto ECU5031, se llevó a cabo, por primera vez, una singular evaluación del impacto ambiental de la mosca del Mediterráneo en las cuatro islas Galápagos. La mosca del Mediterráneo, insecto invasor que fue introducido en las islas Galápagos en 2008, supone una grave amenaza para la producción de frutas y hortalizas de subsistencia que consumen los alrededor de 33 000 habitantes de las islas. Dada la fragilidad de las islas Galápagos, la aplicación de la TIE con empleo de un enfoque zonal es el único método con el que sería posible erradicar duraderamente esta plaga.

B.6. Inocuidad de los alimentos

270. Un análisis de residuos de plaguicidas realizado en Nepal dio lugar a una evaluación exhaustiva de las necesidades de los laboratorios del país. En el marco del proyecto NEP5007, “Apoyo al análisis de los residuos de plaguicidas en los productos agrícolas”, se adquirieron una centrífuga de rotor de alta velocidad y un sistema de purificación de agua de última generación, junto con otros artículos esenciales. Con este equipo se mejoran los medios de laboratorio de Nepal, lo que su vez se traduce en mayores cotas de inocuidad en la producción de alimentos. Con apoyo del proyecto NEP5006, “Mejora de la productividad de los cultivos, incluidos los fruteros, mediante técnicas nucleares y moleculares”, a principios de 2023 se determinaron los bienes de equipo esenciales que no podían obtenerse a nivel local y se puso en marcha una estrategia de entrega acelerada que a la postre resultó decisiva para potenciar el Centro Nacional de Investigación Biotecnológica y dotarlo de mayor capacidad para fomentar la seguridad alimentaria y contribuir al crecimiento económico.

271. En 2023, a través del proyecto GEO5001, “Mejora de los programas nacionales de análisis y vigilancia de los contaminantes y los residuos de los alimentos”, cuatro especialistas del Laboratorio Estatal de Agricultura de Georgia recibieron capacitación práctica en el Instituto de Inocuidad de los Alimentos, Sanidad Animal y Medio Ambiente de Riga (Letonia) y ahondaron así en sus conocimientos sobre el análisis de micotoxinas en una serie de matrices alimentarias específicas y sobre el análisis de residuos de plaguicidas. El proyecto también apoyó la participación en la Cumbre Mundial Food 4 Future – Expo Foodtech, celebrada en Bilbao (España) y está sirviendo igualmente para reforzar los programas nacionales de vigilancia de los alimentos que permiten analizar los alimentos y vigilar la presencia en ellos de contaminantes y residuos.



Realización de pruebas por parte del personal del Laboratorio Estatal de Agricultura de Georgia. (Fotografía: A. Gulbani/Laboratorio Estatal de Agricultura)

272. En mayo, en una reunión celebrada paralelamente al Congreso Latinoamericano de Residuos de Plaguicidas, echó a andar, con apoyo del proyecto RLA5080, “Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV)”, el Comité de Intercambio de Datos (DSC) de la Red Analítica de América Latina y el Caribe (RALACA), a través del cual 14 países de la región acordaron reforzar su colaboración e intercambiar datos de análisis bromatológicos sobre la presencia de residuos de plaguicidas y otros contaminantes químicos en los alimentos con el fin de respaldar la formulación de programas de vigilancia basados en los riesgos. Se creó una base de datos de residuos y contaminantes presentes en los alimentos, que está alojada de forma segura en el servidor del Organismo. Los usuarios oficialmente designados y debidamente autorizados pueden introducir datos nacionales y visualizar datos agregados para ulteriores procesos de evaluación de riesgos. Se puso en marcha un proceso de examen para asegurar una configuración normalizada de los datos transmitidos y se introdujo una herramienta de introducción de datos con el fin de armonizar su recopilación.



La presentación del Comité de Intercambio de Datos de la RALACA congregó a especialistas de la región en inocuidad de los alimentos. (Fotografía: SENACYT)

C. Recursos hídricos y medio ambiente

C.1. Reseña regional

273. En 2023, el programa de cooperación técnica en **África** contribuyó a dotar a los Estados Miembros de mayor capacidad en el uso de técnicas isotópicas para evaluar los recursos hídricos y para gestionar aguas superficiales y subterráneas a escala local y nacional y los recursos hídricos transfronterizos de la región. También ayudó a los Estados Miembros en cuanto tenía que ver con contaminantes, desechos radiactivos y sitios contaminados. Además, el programa secundó las labores de desarrollo de los recursos humanos, en especial actividades de capacitación de larga duración que permitieran a jóvenes africanos obtener una titulación de nivel de doctorado.

274. Los Estados Miembros de **Asia y el Pacífico** realizaron en 2023 experimentos de laboratorio y evaluaciones de gran importancia en relación con los recursos hídricos y el medio ambiente y se centraron en la adquisición de equipo esencial para dotarse de la capacidad necesaria para realizar nuevos experimentos.

275. El Organismo favorece la protección del público y el medio ambiente por la vía de mejorar la capacidad de evaluación y monitorización ambiental de los Estados Miembros de **Europa y Asia Central**. En 2023, el proyecto regional RER7014, “Mejora de la monitorización y la evaluación del medio ambiente para la protección radiológica en la región”, permitió hacer un balance de los medios de monitorización ambiental existentes en la región, lo que incluye tanto el marco jurídico como la capacidad analítica técnica existente. Este análisis ayudó a formular la estrategia de ejecución del proyecto. El apoyo del Organismo también comprendía la mejora de los medios técnicos de análisis de los laboratorios de cada país participante para que estos puedan llevar a cabo la monitorización ambiental. Con esta labor, el Organismo contribuye a la protección radiológica y a la seguridad del público y el medio ambiente en diferentes situaciones de exposición en Europa y Asia Central.

276. La gestión de los recursos hídricos sigue siendo una esfera de importancia fundamental en la región de **América Latina y el Caribe**. En 2023, por conducto del proyecto RLA0063, “Utilización de técnicas nucleares para la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos”, el Organismo ayudó a Estados Miembros a usar la hidrología isotópica para mejorar la gestión de sus recursos hídricos. A fin de potenciar la capacidad regional para realizar análisis de muestras de agua, se ha suministrado un dispositivo de análisis isotópico de agua en estado líquido por espectroscopía láser, acompañado de la pertinente capacitación para su uso, junto con otro material de laboratorio, al Instituto de Meteorología e Hidrología del Caribe. Este instituto, situado en Barbados, es una organización regional de enseñanza e investigación que trabaja para 16 países del Caribe, entre ellos 11 Estados Miembros del OIEA y la CARICOM.

C.2. Gestión de los recursos hídricos

277. En el marco del proyecto de cooperación técnica RAF7021, “Mejora, planificación, gestión y utilización sostenible de los recursos hídricos (AFRA)”, los Estados Miembros en cuestión recibieron asistencia para caracterizar la contribución de las aguas subterráneas a las cuencas compartidas empleando la hidrología isotópica. El proyecto regional está fortaleciendo la capacidad de los laboratorios para detectar y cuantificar la presencia de isótopos estables en muestras de agua. En el Togo, el Laboratorio de Hidrología Aplicada y Geología Ambiental de la Universidad de Lomé recibió un analizador láser de isótopos costado por el OIEA. Ahora el laboratorio, que obtuvo muy buenos resultados en un ejercicio de intercomparación, presta servicios de análisis de las muestras obtenidas como parte del programa regional. Del funcionamiento del laboratorio se encarga un recién doctorado que, a través del proyecto, recibió apoyo para cursar el doctorado en régimen de alternancia. La misma

persona presta servicios a la región ayudando a instalar analizadores láser de isótopos y contribuyendo así a la autosuficiencia regional en materia de capacidad de análisis de hidrología isotópica.

278. Bahrein recibió equipo, artículos fungibles de laboratorio y capacitación en el marco de los proyectos BAH7001, “Incremento de las capacidades analíticas para mejorar la monitorización del medio ambiente”, y BAH7002, “Implantación de técnicas con plasma acoplado inductivamente en análisis ambientales”, y ya dispone de mayor capacidad analítica para la realización de análisis del medio marino y el terrestre.



Un becario respaldado por el OIEA que cursó el doctorado en régimen de cursos alternados se ocupa de prestar apoyo a los servicios analíticos de la Universidad de Lomé (Togo). (Fotografía: Laboratorio de Hidrología Aplicada y Geología del Medio Ambiente, Universidad de Lomé (Togo)).

279. En Tailandia, el proyecto THA5057, “Mejora de las capacidades para aplicar técnicas isotópicas a fin de mejorar la gestión de los recursos hídricos”, trajo consigo en 2023, entre otros avances, la adquisición de equipo que mejora sensiblemente la capacidad analítica nacional, en particular para el procesamiento de muestras de suelo y sedimentos para su análisis por espectrometría alfa. Además, la puesta en marcha de un amplio programa de recursos humanos que incluye becas y visitas científicas potencia las competencias teóricas y técnicas especializadas a la vez que fortalece la gestión sostenible de los recursos hídricos de Tailandia.

280. Los resultados de un análisis de aguas subterráneas realizado en Siria como parte del proyecto SYR7005, “Evaluación de la calidad de las aguas subterráneas con técnicas nucleares e isotópicas”, revelaron información clave sobre las formaciones rocosas predominantes y serán fundamentales para determinar la idoneidad de los acuíferos para fines agrícolas.

281. El objetivo general del proyecto SLO5005, “Fortalecimiento de la utilización y gestión de terrenos agrícolas para reducir los contaminantes emergentes y mejorar la calidad del agua”, era el de determinar aquellos usos del suelo y procedimientos agrícolas que puedan ayudar a reducir las fuentes de nuevos contaminantes de las aguas subterráneas y superficiales a escala nacional. En septiembre de 2023 se organizó un taller de clausura con las partes interesadas (municipios y planificadores de políticas) y los agricultores en el que se presentaron las indicaciones de los expertos para la mejora de las prácticas agrícolas y los mapas de vulnerabilidad de los acuíferos de los sitios estudiados. El seguimiento de los usos del suelo y la calidad de las aguas subterráneas en el acuífero de grava de la llanura de Krško (Eslovenia) sirvió para conocer mejor las fuentes y las zonas estudiadas, así como los problemas ambientales (tratamiento inadecuado de las aguas residuales, sistemas de alcantarillado municipal deficientes y fertilización orgánica de los terrenos agrícolas con aplicación de estiércol). También se definieron medidas para prevenir la emisión y dispersión de contaminantes a resultas de la actividad agrícola. Gracias al proyecto y a la capacitación impartida por especialistas del Organismo en el curso de misiones que discurrieron en el Servicio Geológico de Eslovenia, para finales de 2023 el país se había dotado de mayor capacidad, en forma de infraestructura y personal formado, para caracterizar con rapidez, gran exactitud y precisión la composición en isótopos estables del agua. Además, gracias a una subvención a la Universidad de Gante, la contraparte pudo mejorar los mapas de vulnerabilidad de los acuíferos utilizando el modelo de aguas subterráneas Modflow, lo cual ayudó a localizar y delimitar las fuentes de contaminación agrícola y urbana.

282. El Laboratorio de Vigilancia de la Calidad Ambiental del Instituto de Química de la Universidad Estatal de Moldova recibe asistencia por conducto del proyecto MOL7001, “Establecimiento de capacidades en materia de técnicas de hidrología isotópica para evaluar los recursos hídricos y los efectos del cambio climático”. En 2023, el Organismo respaldó la verificación de los procedimientos operacionales de análisis de isótopos estables y analizó la infraestructura y el funcionamiento del laboratorio. Especialistas del laboratorio también asistieron a cuatro cursos de capacitación en el Laboratorio de Hidrología Isotópica del Organismo, que versaron sobre el análisis isotópico del agua por espectroscopía láser, la modelización del balance hídrico mediante isótopos, y el análisis de isótopos del nitrato por espectroscopía láser y por espectroscopía de masas de relaciones isotópicas. Además, un becario recibió capacitación avanzada sobre el uso del sistema de espectrometría láser en el Instituto de Geología de la Universidad de Innsbruck. Con apoyo del proyecto también se adquirió equipo de laboratorio. Globalmente, el proyecto está ayudando a la República de Moldova a mejorar su sistema nacional de vigilancia ambiental para la gestión de los recursos hídricos.



*Trabajadores del Laboratorio de Vigilancia de la Calidad Ambiental del Instituto de Química de la Universidad Estatal de Moldova recibieron capacitación en análisis isotópico del agua.
(Fotografía: C. Jiménez/OIEA)*

283. Costa Rica está sirviéndose de la hidrología isotópica para mejorar la gestión de los recursos hídricos en la provincia de Guanacaste, con apoyo del proyecto COS7006, “Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la detección de fuentes de contaminación que afectan a acuíferos sumamente vulnerables utilizando técnicas isotópicas y convencionales”. En 2023, el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA), que es la contraparte, recibió nuevo equipo y capacitación en metodología. Lo que está previsto es que el proyecto sirva para obtener valores de referencia del estado de contaminación de los acuíferos, así como información actualizada sobre la condición de los principales acuíferos, a fin de posibilitar una mejor gestión de los recursos hídricos, y que depare también un método para conocer el origen de los contaminantes.



*Obtención de muestras de aguas subterráneas de la zona de Tempate (Santa Cruz, Costa Rica) en abril de 2023.
(Fotografía: S. Briceño/CICA)*

284. En Santa Lucía, se está mejorando la capacidad de recogida de muestras y monitorización del Organismo de Gestión de los Recursos Hídricos (WRMA), al cual se ha proporcionado material de campo de hidrología

con apoyo del proyecto STL0001, “Fortalecimiento de las capacidades institucionales en la aplicación de la tecnología nuclear”. El personal del WRMA también ha recibido capacitación en temas como análisis de muestras y trabajo sobre el terreno, interpretación y visualización de datos y elaboración y aplicación de un plan nacional de monitorización.

285. Como parte del proyecto BAR0002, “Fortalecimiento de la capacidad nacional mediante las aplicaciones de la tecnología nuclear”, la Autoridad del Agua de Barbados ha recibido del Organismo material de campo de hidrología con el que obtener muestras de agua y realizar actividades de monitorización, a lo que se suma la capacidad de análisis del laboratorio del Servicio Analítico del Gobierno, que también ha sido potenciada con el suministro de equipo.

C.3. Medio ambiente marino, terrestre y costero

286. En Kuwait, con apoyo del proyecto KUW7008, “Estudio de la influencia del cambio climático en la transferencia de contaminantes en organismos marinos y evaluación del impacto de la bioacumulación de contaminantes en la inocuidad de los alimentos marinos mediante técnicas nucleares e isotópicas”, se obtuvieron datos experimentales referidos a cinco especies de microalgas en diferentes condiciones de pH que correspondían a distintas hipótesis en relación con el cambio climático en el presente y el futuro. Gracias a los datos recopilados anteriormente, enriquecidos e integrados en 2023, ya se dispone de sólidos recursos para seguir avanzando en los estudios de toxicidad relativos a las floraciones de algas nocivas con empleo de análisis de radiorreceptores.

287. Por conducto del proyecto COL7004, “Fortalecimiento de las capacidades nacionales de detección de biotoxinas marinas durante floraciones de algas nocivas”, el Organismo está ayudando al Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andréis” (INVEMAR), situado en Santa Marta, a establecer la labor de vigilancia a escala nacional y una red de respuesta a emergencias en relación con las floraciones de algas nocivas, en colaboración con asociados nacionales. En 2023 se otorgaron dos becas destinadas a capacitar a miembros del personal en la identificación de especies toxígenas de cianobacterias, capacitación que incluía el uso de un microscopio donado recientemente para identificar algas nocivas. Con asesoramiento especializado del OIEA, en marzo de 2023 se organizó un taller nacional sobre la gestión del riesgo económico y ambiental y la realización de estudios de impacto, evento que ayudó a fortalecer la red nacional de cooperación que se encarga de aplicar el protocolo del sistema de vigilancia y respuesta a emergencias, formada por las autoridades competentes y otras entidades del sector público.

D. Aplicaciones industriales

D.1. Reseña regional

288. En 2023, el programa de CT en **África** se centró especialmente en los reactores de investigación y en el refuerzo de la capacidad de los Estados Miembros para dotarse de procesos industriales más limpios y seguros implantando técnicas basadas en la radiación. Por medio de este programa de CT se prestó apoyo a varios países que desean aplicar la tecnología de la radiación a la gestión de desechos industriales y agrícolas y a la descontaminación de agentes biológicos y también se ayudó a países que están empezando a preparar un programa de reactores de investigación a seguir el enfoque de los hitos del OIEA.

289. Los Estados Miembros de **Asia y el Pacífico** avanzaron considerablemente en la instalación y utilización del equipo adquirido en 2023. Varios proyectos se acompañaban de un capítulo de desarrollo de los recursos humanos, principalmente en forma de visitas científicas y becas, lo cual reforzó la capacidad de la región para participar en importantes actividades por medio de proyectos ligados a aplicaciones industriales y a la tecnología de la radiación.

290. El Organismo contribuye activamente a extender el uso de las tecnologías de la radiación con fines industriales, de conservación del patrimonio cultural y de protección ambiental, al tiempo que promueve procedimientos normalizados de garantía de la calidad y de control de calidad en la aplicación de las tecnologías de la radiación en los Estados Miembros de **Europa y Asia Central**. Como parte del proyecto regional de cooperación técnica RER1021, “Mejora del uso de las tecnologías de la radiación en la industria y el medio ambiente”, en 2023 se llevó a cabo un ejercicio de intercomparación en el que participaron 12 instalaciones de rayos gamma y 5 instalaciones de haces de electrones de 13 Estados Miembros. Al comparar sus resultados con los del primer y el segundo ejercicios de intercomparación, realizados entre 2017 y 2019, este tercer ejercicio de 2023 puso de relieve avances en dosimetría y en gestión de la calidad, gracias a la labor conjunta del Organismo y los Estados Miembros para optimizar, en clave de seguridad y eficiencia, el uso de las tecnologías de la radiación.

291. **América Latina y el Caribe** son vulnerables a fenómenos naturales como terremotos, inundaciones y huracanes, que pueden provocar extensos daños en la infraestructura física. El Organismo está ayudando a la región a servirse de técnicas de ensayo no destructivo (END) para evaluar el grado de seguridad e integridad de las edificaciones después de una catástrofe natural. El Organismo también presta apoyo a los Estados Miembros en relación con el uso de la tecnología nuclear para otras aplicaciones industriales.

D.2. Reactores de investigación



Participantes en un taller regional sobre estrategia de mercado y planes de actividades para reactores de investigación, El Cairo, marzo de 2023. (Fotografía: Autoridad de Energía Atómica de Egipto)

292. Ocho Estados Miembros de África que cuentan con reactores de investigación, a saber, Argelia, Egipto, Ghana, Marruecos, Nigeria, la República Democrática del Congo y Sudáfrica, han recibido asistencia por medio del proyecto RAF1011, “Fortalecimiento de la seguridad, la explotación y la utilización de reactores de investigación (AFRA)”. En marzo se celebró en El Cairo (Egipto) un taller regional sobre estrategia de mercado y planes de actividades para reactores de investigación, en el cual directivos y personal de entidades que explotan reactores de investigación pudieron poner en común experiencias y prácticas óptimas en materia de planificación estratégica y operativa. Tras el taller, varios países participantes solicitaron apoyo adicional del Organismo para examinar sus planes estratégicos y de actividades.

293. En julio se celebró en Accra (Ghana) la reunión anual del Comité Asesor Regional sobre Seguridad de los Reactores de Investigación en África (RASCA), respaldado también a través del proyecto RAF1011, que sirvió de foro para que los Estados Miembros participantes intercambiaran información y conocimientos sobre cuestiones relativas a la seguridad de los reactores de investigación que son de interés común en la región, como pueden ser los programas de mantenimiento, ensayo periódico e inspección o los preparativos para la clausura de este tipo de reactores.



Recorrido por el reactor de investigación de Ghana durante la reunión del RASCA, julio de 2023. (Fotografía: Comisión de Energía Atómica de Ghana)

294. En diciembre se impartió en Pretoria (Sudáfrica) un curso de capacitación organizado por el OIEA sobre gestión del envejecimiento de los reactores de investigación. En él se perfeccionaron las capacidades de los Estados Miembros en materia de explotación y gestión del envejecimiento, facilitándoles para ello orientaciones prácticas sobre el establecimiento, la aplicación y la mejora de procesos de gestión del envejecimiento y también sobre programas de renovación y modernización de reactores de investigación.

295. Los ocho Estados Miembros de África que están considerando la posibilidad de dotarse de un primer reactor de investigación, a saber, Etiopía, Kenya, el Níger, Rwanda, el Senegal, Uganda, la República Unida de Tanzania y Zambia, están recibiendo apoyo adaptado a cada caso por conducto del proyecto regional RAF1009, “Apoyo a los países en fase de incorporación al ámbito nuclear en la implantación de infraestructura nacional para reactores de investigación (AFRA)”. Por ejemplo, en diciembre se envió a Kenya una misión INIR-RR para ayudar al instituto que constituye la contraparte a determinar el estado de su infraestructura nuclear nacional de acuerdo con el enfoque de los hitos del OIEA y a señalar las necesidades adicionales de desarrollo para facilitar la implantación en Kenya de un reactor de investigación.

296. En 2023, teniendo en cuenta que la Arabia Saudita se está preparando para poner en funcionamiento su primer reactor de investigación de baja potencia, se intensificó en el país la creación de capacidad en materia de recursos humanos. Con apoyo del proyecto SAU1007, “Fortalecimiento de prácticas óptimas de seguridad operacional y mantenimiento en el reactor de investigación de baja potencia”, y gracias a varias actividades de capacitación práctica, el equipo de trabajo de la Ciudad Rey Abdulaziz para la Ciencia y la Tecnología (KACST) pudo profundizar en sus conocimientos y aptitudes prácticas sobre planificación, puesta en servicio, explotación segura, mantenimiento y utilización eficaz de reactores de investigación. Entre los temas tratados figuraban los sistemas de gestión integrada, la cultura de la seguridad, los programas de protección radiológica operacional y los procedimientos de explotación para casos de emergencia.

297. La Argentina está construyendo un nuevo reactor nuclear de investigación multipropósito, RA-10, que sustituirá al actual RA-3 y aumentará la capacidad de producción de radioisótopos para cubrir la demanda nacional. También está previsto que el reactor ofrezca instalaciones de irradiación para someter a ensayo combustibles y materiales nucleares y que genere haces de neutrones térmicos y de neutrones fríos para aplicaciones científicas y tecnológicas. Está en marcha asimismo un proyecto encaminado a establecer un laboratorio argentino de dispersión neutrónica que pueda generar haces de neutrones con los que alimentar todo un conjunto de instrumentos de investigación científica y tecnológica tanto a nivel nacional como internacional. Ello brindará la posibilidad de emprender nuevas investigaciones experimentales con neutrones, no solo en la Argentina, sino también en otros países de América Latina y el Caribe, donde se hace escaso uso de estas técnicas en la actualidad. Gracias al proyecto de cooperación técnica ARG0019, “Fortalecimiento de las capacidades del Laboratorio Argentino de Haces de Neutrones”, se está creando capacidad para el uso de los sofisticados instrumentos que se alimentarán de los haces de neutrones producidos por el reactor RA-10. Para ello se han apoyado becas de capacitación de larga duración sobre el uso de instrumentos neutrónicos en institutos punteros a nivel mundial y se han organizado visitas a instalaciones similares de todo el mundo para que el personal argentino pueda aprender sobre la gestión de tales centros y descubrir estrategias para crear sólidas comunidades de usuarios.

298. Con apoyo de proyectos de cooperación técnica, se llevaron a cabo, en Tailandia y la República Islámica del Irán, sendas misiones de Evaluación de la Explotación y el Mantenimiento de Reactores de Investigación (OMARR) encaminadas a mejorar la disponibilidad, la fiabilidad y el comportamiento operacional de las instalaciones del reactor de investigación de Teherán (TRR) y del reactor de investigación 1 de Tailandia/Modificación 1 (TRR-1/M1). También se llevó a cabo una misión pre-OMARR en el reactor de investigación IEA-R1 del Brasil, y se enviaron misiones de especialistas para apoyar las inspecciones en servicio de los reactores de investigación TRICO-II (República Democrática del Congo) y TRR (República Islámica del Irán) y de tres reactores de investigación sitios en Indonesia: KARTINI-PSTA, RSG-GAS (reactor multipropósito G.A. Siwabessy) y TRIGA Mark II, Bandung.

D.3. Radioisótopos y tecnología de la radiación para aplicaciones industriales, de atención de la salud y ambientales

299. Tailandia recibió apoyo como parte del proyecto THA1016, “Fomento de la utilización de las instalaciones de haces de iones en la industria y en la investigación”, apoyo que concretó en una serie de misiones de especialistas para examinar y revisar los protocolos de prueba de aceptación *in situ*. Esto incluyó una misión virtual de especialistas centrada en la prueba de aceptación *in situ* del Ciclotrón CC30/15, junto con la adquisición de suministros de laboratorio y equipos esenciales para el laboratorio nacional. Esta labor contribuyó a la formulación de normas más estrictas sobre los ensayos que se aplican a equipos e instalaciones, que son un factor crucial para el funcionamiento eficaz y seguro de la infraestructura de tecnología nuclear de Tailandia.

300. En 2023 concluyó la modernización de la instalación polivalente de irradiación gamma (MIF) de Filipinas como parte del proyecto PHI1019, “Mejora de la seguridad y la producción de la instalación de irradiación gamma mediante la automatización completa”. Esta instalación ya es ahora un irradiador comercial totalmente automatizado, provisto de fuentes de Co 60 recién instaladas y de un sistema automático de cinta transportadora, que ofrece un mejor servicio a los sectores alimentario y médico.

301. Se iniciaron varias actividades en el marco del proyecto SYR1011, “Creación de capacidad nacional en relación con las técnicas avanzadas de ensayo no destructivo”, entre ellas un taller nacional sobre ensayos no destructivos para aplicaciones en las esferas de la ingeniería civil y el patrimonio cultural. También se realizaron dos cursos de capacitación sobre el estudio de materiales por ultrasonido y el estudio de materiales por radiografía, con objeto de apoyar la cualificación y la certificación de personal a cargo de ensayos no destructivos en Siria. En el marco del proyecto SYR1012, “Creación de capacidad nacional en materia de protección, conservación y restauración de objetos y documentos históricos mediante el tratamiento por irradiación de monómeros/polímeros”, se inició la puesta en servicio del analizador mecánico dinámico (DMA) que había llegado en mayo de 2022 y se impartió al personal local un cursillo en línea de dos días sobre el DMA. Gracias a todo ello, el DMA ya puede ser utilizado en diferentes experimentos para someter a prueba la estabilidad de las propiedades mecánicas de un material.

302. Como parte del proyecto LAO1001, “Establecimiento de infraestructura básica de ensayos no destructivos”, seis técnicos de la República Democrática Popular Lao cursaron una capacitación en tecnología de ensayos no destructivos que cubría desde los ensayos radiográficos y por ultrasonido hasta la inspección por partículas magnéticas y las pruebas de penetración de nivel 1 con arreglo a la norma ISO 9712, al término de la cual obtuvieron la correspondiente certificación. En 2023 también se completó un taller sobre las aplicaciones industriales de la tecnología de END y el país recibió equipo, en particular un radar de penetración terrestre para hormigón.

303. En octubre de 2023, como parte del proyecto KUW1009, “Mejora del análisis y la caracterización de testigos de yacimientos mediante técnicas nucleares avanzadas”, una misión de especialistas impartió en Kuwait capacitación sobre la aplicación de técnicas nucleares al análisis de testigos de yacimientos. En diciembre de 2023 se instaló un dispositivo de microscopía de fuerza atómica (AFM), que ha sido esencial para medir el nivel molecular de diversos materiales.

304. En América Latina ha habido progresos en cuanto a la creación de nexos entre las instituciones nacionales de investigación y desarrollo técnico y los organismos fitosanitarios nacionales para elaborar estudios de viabilidad y redactar planes de actividades respecto de las posibilidades existentes para implantar instalaciones de irradiación con fines fitosanitarios. Como parte del proyecto RLA1021, “Fortalecimiento de las capacidades y promoción de nuevas tendencias relacionadas con las tecnologías de irradiación con fines de cuarentena (ARCAL CLXXXI)”, se impartieron cursos regionales en la Universidad de Texas A&M, se realizó un taller regional sobre la implantación de una instalación de

irradiación con fines fitosanitarios y se respaldaron visitas técnicas a instalaciones que ya están en funcionamiento en la región. Se abordaron también las dificultades técnicas y económicas, así como el ordenamiento jurídico necesario a escala regional. Las dos organizaciones fitosanitarias de ámbito regional, el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) y el Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE), son colaboradores activos de este proyecto.

305. El análisis de la erosión y del transporte de sedimentos, respaldado por el proyecto de cooperación técnica PAN1002, “Fortalecimiento de las operaciones del canal de Panamá mediante el análisis de la erosión y el transporte de sedimentos con aplicaciones de sistemas de control nucleónico, radiotrazadores y metodologías de FRN y CSSI”, se ha traducido en una explotación más eficaz del canal de Panamá. Se han perfeccionado las capacidades existentes a escala local, aportando equipo y capacitación y proporcionando asistencia especializada en la aplicación de técnicas nucleares, como complemento de los métodos tradicionales, para cuantificar la erosión o deposición de suelo en un paisaje y determinar la principal fuente o procedencia del suelo redistribuido. Las conclusiones del proyecto contribuirán al análisis y el control de la erosión en el canal de Panamá y, con ello, ayudarán a mantener la navegabilidad del canal y a lograr mayor resiliencia ante los problemas ambientales, lo cual contribuirá a su vez a afianzar el papel clave de Panamá en el comercio marítimo internacional y favorecerá la estabilidad económica nacional.

D.4. Instrumentación nuclear

306. En 2023, a través del proyecto nacional ALB1009, “Establecimiento de técnicas analíticas nucleares para la caracterización y la conservación de los bienes del patrimonio cultural”, el Organismo prestó apoyo a Albania en relación con el uso de técnicas nucleares y otras técnicas conexas para caracterizar, conservar y restaurar bienes del patrimonio cultural. En tres institutos de Italia, Austria y el Reino Unido relacionados con el tema se organizaron otras tantas becas de estudios que cubrían temas como la espectroscopia de fluorescencia de rayos X, la espectroscopia Mössbauer para la caracterización de bienes del patrimonio cultural y las técnicas de restauración y conservación de distintos objetos del patrimonio cultural. Como parte del proyecto se apoyó también la adquisición de un microscopio de



*Aplicación de técnicas nucleares para caracterizar bienes del patrimonio cultural en Albania.
(Fotografía: Instituto de Física Nuclear Aplicada/Albania)*

espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), un espectrómetro de fluorescencia de rayos X por energía dispersiva (EDXRF) y artículos para el laboratorio de fluorescencia de rayos X.

307. A raíz de las conclusiones del proyecto regional RLA1017, “Aplicación de técnicas analíticas nucleares en criminalística para el análisis de armas de fuego como pruebas de un delito”, en 2023 el Organismo publicó un documento técnico titulado *Establishing a Nuclear Forensic Capability: Application of Analytical Techniques*.

E. Planificación energética y energía nucleoelectrica

E.1. Reseña regional

308. En 2023, por medio del programa de CT en **África** se procuró esencialmente ayudar a los Estados Miembros a hacer balance de sus respectivas estrategias energéticas, teniendo en cuenta todas las posibles opciones de oferta y demanda de energía. Asimismo, los Estados Miembros que inician un programa de energía nucleoelectrica recibieron asistencia para planificar y construir su infraestructura nuclear nacional. Los Estados Miembros interesados en reactores modulares pequeños (SMR) recibieron apoyo para participar en el taller interregional sobre desarrollo tecnológico y aplicaciones de los reactores modulares pequeños (SMR), que se celebró en China en septiembre.

309. En **Asia y el Pacífico**, la labor en materia de planificación energética y energía nucleoelectrica se centró en 2023 en el refuerzo de la capacidad de los países mediante el desarrollo de los recursos humanos.

310. Los países de **Europa y Asia Central** poseen el mayor parque de centrales nucleares en explotación del mundo. En 2023, por medio del programa de CT se siguió ayudando a los Estados Miembros en su labor de velar por la explotación segura de estas complejas instalaciones, incluida la explotación a largo plazo, y se prestó apoyo al desarrollo de infraestructuras y la creación de capacidad en relación con los SMR, sin olvidar el respaldo proporcionado a los que están iniciando o ampliando un programa nucleoelectrico. En la central nuclear de Belarús la plena entrada en funcionamiento de la unidad 2 supuso un hito importante. Los países en fase de incorporación, como Kazajstán y Uzbekistán, siguieron preparándose para su primera central nuclear siguiendo el enfoque de los hitos del OIEA. El Organismo prestó apoyo a Rumanía para contribuir al desarrollo tecnológico del primer reactor modular pequeño del país. Los Estados Miembros siguen colaborando en materia de planificación energética y recibiendo asistencia del Organismo para cumplir la meta que les corresponde según el Acuerdo de París, lo que pasa por el fortalecimiento de sus capacidades institucionales y el perfeccionamiento de sus recursos humanos de cara a la elaboración de planes y estrategias nacionales en materia de energía y de acción por el clima.



Participantes en una visita sobre el terreno durante un taller sobre reactores modulares pequeños realizado en Sanya (China). (Fotografía: OIEA)

311. La región de **América Latina y el Caribe** afronta una creciente demanda de energía y ha detectado la necesidad de analizar de manera exhaustiva diferentes hipótesis de oferta y demanda de energía.

E.2. Planificación energética

312. El Organismo ha colaborado con la Comisión de la Unión Africana y la Agencia Internacional de Energías Renovables en la formulación del Plan Maestro de Sistemas Eléctricos Continentales Africanos, apoyado por el proyecto regional RAF2013, “Desarrollo, ampliación y fortalecimiento de las capacidades de planificación energética - Fase II (AFRA)”. Este Plan Maestro quedó ultimado en septiembre de 2023 y fue adoptado por los ministros de Energía africanos. Paralelamente a la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA se celebró un evento en el que se presentaron los beneficios de este Plan Maestro para los Estados Miembros africanos, con participación del Organismo, la Agencia de Desarrollo de la Unión Africana (AUDA-NEPAD), la Unión Europea y el Consorcio de Energía Eléctrica de África Meridional.

313. Siria concluyó con éxito la construcción de un laboratorio que permite efectuar ensayos completos de sistemas de paneles solares, para lo cual contó con apoyo del proyecto SYR2006, “Formulación de estudios estratégicos para el desarrollo sostenible del sector energético teniendo en cuenta necesidades de reconstrucción”. En 2023 se realizaron varias adquisiciones esenciales, en particular un multímetro para módulos solares y una cámara climática en la que hacer pruebas de temperatura y humedad para la evaluación de paneles fotovoltaicos.

314. Santa Lucía trabaja para dotarse de mayor capacidad en materia de planificación energética, con apoyo del proyecto STL0001, “Fortalecimiento de las capacidades institucionales en la aplicación de la tecnología nuclear”. Cuatro profesionales del Ministerio de Infraestructura, Puertos, Transportes, Desarrollo Físico y Renovación Urbana cursaron una capacitación respaldada por el OIEA para perfeccionarse en el análisis de la demanda de energía y electricidad en diversos sectores de la economía y en la realización de proyecciones de las futuras necesidades de energía o electricidad en distintas hipótesis de coyuntura socioeconómica. También se perfeccionaron en el uso del Modelo para el Análisis de la Demanda de Energía (MAED), que es una herramienta del OIEA. Otros veinte expertos nacionales de empresas energéticas, de varias entidades públicas encargadas de la planificación, la regulación, las finanzas y la estadística en el ámbito energético y de otras instituciones relacionadas con la energía recibieron capacitación en el análisis de la oferta de energía y la comparación en clave económica de distintas posibilidades de suministro.

E.3. Implantación de la energía nucleoelectrica

315. En el marco de los proyectos EGY2019, “Contribución a la creación de capacidad para la construcción y las fases previas a la puesta en servicio de un proyecto de central nuclear”, y EGY9050, “Mejora del marco regulador y de la infraestructura de reglamentación durante la fase de construcción de una central nuclear”, centrados respectivamente en la entidad explotadora y la reguladora, el OIEA prestó asistencia a Egipto durante la construcción de la primera central nuclear del país en El-Dabaa. Se reforzó la capacidad de las dos principales entidades que rigen el sector, la Autoridad de Centrales Nucleares (NPPA) y la Autoridad Reguladora Nuclear y Radiológica de Egipto (ENRRA), para gestionar y asumir la supervisión reglamentaria durante las fases de construcción y puesta en servicio. Las aportaciones realizadas responden a un análisis de las deficiencias existentes efectuado en diciembre de 2022, cuando se puso al día el plan de trabajo integrado que sigue Egipto en la actualidad. Atendiendo a los criterios definidos por el OIEA en la publicación *Hitos en el desarrollo de la infraestructura nacional de energía nucleoelectrica*, el país se encuentra en la fase III: “Actividades para poner en marcha la primera central nuclear”, con el objetivo de alcanzar el Hito 3: “Estar preparado para poner en servicio y explotar la primera central nuclear”.

316. Desde marzo de 2019, en respuesta a la decisión de Etiopía de considerar la integración de la energía nuclear en su economía, que está en rápida expansión, el OIEA ha venido apoyando al país por medio de proyectos nacionales y regionales que ofrecen servicios especializados de orientación y evaluación sobre el desarrollo de infraestructura nucleoelectrica. Etiopía también ha suscrito alianzas estratégicas con Rusia, China y Corea para mejorar la colaboración en materia de ciencia y tecnología nucleares. Además, Etiopía ha establecido en la Universidad de Ciencia y Tecnología de Addis Abeba un centro de excelencia en ciencia y tecnología nucleares que ofrece programas de licenciatura y de posgrado en ámbitos relacionados con el sector nuclear.

317. Como parte de los proyectos GHA2006, “Implantación de infraestructura nucleoelectrica para producir electricidad - Fase VI”, GHA2007, “Establecimiento de una infraestructura nucleoelectrica para la generación de electricidad y mejora de la ciencia y la tecnología nucleares”, y GHA9009, “Mantenimiento de la infraestructura de reglamentación - Fase II”, el OIEA ayudó a Ghana a dotarse de la infraestructura necesaria para llevar adelante su programa de energía nucleoelectrica. La asistencia contribuyó a reforzar la infraestructura de reglamentación nuclear y a llevar a cabo actividades inscritas en el plan de trabajo integrado de Ghana, como las de perfeccionamiento de los recursos humanos mediante la capacitación de profesionales nucleares en distintos aspectos necesarios para establecer la primera central nuclear. Ghana se encuentra en la fase II del enfoque de los hitos del OIEA para el desarrollo de infraestructura nucleoelectrica.



Figura extraída del Examen de la Tecnología Nuclear de 2024.

318. Como parte del proyecto NIR2010, “Mejora de las capacidades nacionales para una participación y una gestión óptimas y sinérgicas en la fase de construcción de una central nuclear”, se impartió capacitación a profesionales del sector nuclear en elaboración de proyectos, compras y aspectos jurídicos y reglamentarios de la construcción de centrales nucleares, incluidas la sensibilización del público y la participación de las partes interesadas, con el objetivo de reforzar la capacidad de Nigeria para una gestión óptima de la fase de construcción de su programa de energía nucleoelectrica. La prestación de

asistencia pasó por la realización de actividades previstas en el plan de trabajo integrado revisado de Nigeria. Nigeria se encuentra actualmente en la fase II de los *Hitos en el desarrollo de una infraestructura nacional para la energía nuclear* definidos por el OIEA. Ha concluido la selección del emplazamiento y el país está en condiciones de licitar y negociar contratos para su primera central nuclear.

319. El programa nucleoelectrico de Bangladesh siguió adelante en 2023, con la recepción en el país de la primera remesa de combustible de uranio. El proyecto BGD2018, “Desarrollo de infraestructura para la primera central nuclear: puesta en servicio y en marcha”, sirvió a una serie de interlocutores del sector en Bangladesh para ir conociendo mejor las normas del mercado en lo relativo a contratos de compra de energía eléctrica en la industria nuclear, los costos a largo plazo de la central nuclear de Rooppur y las opciones para poner precio a su producción en un contrato de compra de energía eléctrica a largo plazo.

320. En 2023, el OIEA también prestó apoyo a Bangladesh como parte del proyecto BGD9019, “Fortalecimiento del proceso de supervisión de la reglamentación nuclear durante la fase de puesta en servicio de una central nuclear”, por conducto del cual se organizó un taller de “Autoevaluación de las disposiciones de emergencia y utilización del sistema de gestión de la información sobre preparación y respuesta para casos de emergencia (EPRIMS)”, así como una misión de seguimiento a cargo de especialistas para completar la autoevaluación. Además, el OIEA prestó apoyo especializado para examinar los documentos de reglamentación de la Autoridad Reguladora de la Energía Atómica de Bangladesh.

321. En el marco del proyecto JOR2017, “Mejora de las capacidades nacionales para explotar menas de uranio de manera segura y respetuosa con el medio ambiente”, Jordania está recibiendo ayuda para dotarse de mayor capacidad nacional de explotación de menas de uranio. El proyecto tiene como objetivo instaurar una extracción de recursos minerales autóctonos que sea segura y respetuosa con el medio ambiente, a fin de cumplir la estrategia nacional sobre seguridad energética. En 2023 se efectuaron varias compras y se instituyeron visitas científicas, becas y otros cauces de capacitación. Gracias a ello, Jordania pudo fortalecer considerablemente su capacidad en materia de extracción de uranio.

322. En 2023, por conducto del proyecto JOR2015, “Apoyo a las actividades de establecimiento y construcción de la primera central nuclear”, el Organismo prestó asistencia a Jordania con varias misiones de especialistas y actividades de capacitación de becarios, contribuyendo a la mejora de los recursos humanos de Jordania en la materia. En agosto de 2023, la Sede del OIEA fue escenario de una importante actividad del proyecto de central nuclear, cuando 18 funcionarios del OIEA y tres expertos externos evaluaron los estudios de Jordania para secundar el proceso decisorio sobre el despliegue de SMR. Se examinaron, entre otros, los siguientes aspectos: tecnología y seguridad nucleoelectrica, selección de emplazamientos y concesión de licencias, desalación nuclear, derecho nuclear y participación de las partes interesadas.

323. En 2023, el OIEA prestó apoyo a Arabia Saudita en el marco del proyecto SAU2011, “Continuación del desarrollo de infraestructura nuclear nacional para la Fase 3”, organizando talleres nacionales sobre financiación de la clausura, gestión a largo plazo de los desechos radiactivos y principios de seguridad del diseño de las centrales nucleares. Además, se organizó una misión de especialistas para que ayudara al país con el análisis de interlocutores del sector y con las especificaciones funcionales de un reactor de investigación.

324. Arabia Saudita también recibió apoyo a través del proyecto SAU9012, "Mejora de las capacidades de reglamentación de la Comisión Reguladora Nuclear y Radiológica". En 2023, el OIEA organizó un curso nacional de capacitación en preparación y respuesta frente a emergencias nucleares y radiológicas, dirigido a funcionarios de aduanas, así como un curso nacional de capacitación en seguridad radiológica.

También se impartió en el país un Curso de Gestión de Emergencias Radiológicas del OIEA: Mejora de las Capacidades de Reglamentación de la Comisión Reguladora Nuclear y Radiológica (2022).

325. En 2023, como parte del proyecto POL2020, “Fortalecimiento de la infraestructura nucleoelectrica y la seguridad nuclear y radiológica en el plano nacional”, el Organismo organizó varias misiones de especialistas que se desplazaron a Polonia para respaldar la elaboración de modelos de recursos humanos para la energía nucleoelectrica, el desarrollo de una instalación de disposición final de desechos, el examen de la estrategia nacional de comunicación y la autoevaluación de la cultura de la seguridad. Todo ello redundó en la mejora de las capacidades y competencias nacionales de Polonia con vistas a la implantación de la energía nucleoelectrica y del marco regulador aplicable a las instalaciones nucleares y de irradiación. Desde 2012, por medio del programa de cooperación técnica, el Organismo viene acompañando a Polonia en el camino hacia la implantación de la energía nucleoelectrica.



Las misiones que el Organismo ha enviado a Polonia han fortalecido las capacidades nacionales en materia de energía nucleoelectrica. (Fotografía: Organismo Nacional de Energía Atómica de Polonia)

326. En 2023, en el marco del proyecto KAZ2009, “Apoyo al desarrollo de infraestructura para un programa de energía nucleoelectrica (continuación)”, el Organismo prestó ayuda a Kazajstán habilitando misiones de especialistas que trabajaron sobre la evaluación de emplazamientos, la coordinación de un plan de trabajo integrado, el régimen de supervisión reglamentaria y la elaboración del informe de viabilidad.

327. El OIEA viene prestando apoyo a Uzbekistán en el desarrollo de la energía nucleoelectrica desde 2018, en un principio en forma de apoyo especial y a través de un proyecto con cargo al Fondo de Reserva de CT y, desde 2020, como parte del proyecto de cooperación técnica UZB2002, “Creación de capacidad en materia de recursos humanos y desarrollo de infraestructura nuclear nacional para una primera central nuclear”. En 2021 se llevó a cabo una misión del Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR), cuyos resultados fueron presentados al Gobierno de Uzbekistán durante la 65ª reunión de la Conferencia General. En enero de 2023, a petición del Gobierno, se llevó a cabo una misión de examen del Diseño del Emplazamiento y los Sucesos Externos (SEED), que fue acogida en Tashkent por UzAtom, organismo estatal que está a cargo del desarrollo de la energía nucleoelectrica. El OIEA sigue acompañando a Uzbekistán en el camino hacia un programa de energía nucleoelectrica por medio de los proyectos UZB9008, “Fortalecimiento del marco regulador y de la infraestructura de reglamentación para una reglamentación y una supervisión reglamentaria eficaces de centrales nucleares, instalaciones y fuentes de irradiación - Fase II”, y UZB2004, “Mejora de la capacidad nacional para el desarrollo de infraestructura nuclear para la primera central nuclear - Fase II”. Uzbekistán también recibe apoyo para el desarrollo de infraestructura nuclear a través de dos proyectos interregionales de CT: el proyecto INT2024, “Apoyo a los Estados Miembros que están estudiando la

posibilidad de implantar o ampliar un programa de energía nucleoelectrica, o que prevén hacerlo, en el desarrollo de la infraestructura nacional sostenible necesaria para un programa nucleoelectrico seguro y pacífico”, y el proyecto INT2023, “Apoyo a la creación de capacidad de los Estados Miembros del OIEA en materia de reactores modulares pequeños y microrreactores, su tecnología y sus aplicaciones como contribución de la energía nucleoelectrica a la mitigación de los efectos del cambio climático”.

E.4. Reactores nucleares de potencia

328. El Organismo está prestando apoyo a Armenia por conducto del proyecto ARM2005, “Mejora de la seguridad nuclear para prolongar la vida útil operacional de diseño de la central nuclear de Armenia”. En 2023, el proyecto apoyó el intercambio de conocimientos, así como capacitación práctica para dos especialistas en métodos de evaluación de los efectos del envejecimiento y la degradación de equipo, en forma de beca en la central nuclear de Paks (Hungria). Se llevó a cabo una Visita de Asistencia para la Gestión de los Conocimientos (KMAV) de nivel 2 a la central nuclear de Armenia para evaluar el nivel de perfeccionamiento de los recursos



En 2023, la Unidad 2 de la central nuclear de Belarús empezó a funcionar a pleno rendimiento. (Fotografía: Central nuclear de Belarús)

humanos, la competencia y la gestión de los conocimientos en relación con la explotación a largo plazo de la central. Además, un observador de la central nuclear de Armenia participó en la misión de Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo (SALTO) desplazada a la central nuclear de Forsmark (Suecia). Seis especialistas armenios también asistieron a una reunión dedicada a examinar la progresión del proyecto y recibieron asesoramiento de otros expertos invitados. El proyecto está contribuyendo a garantizar un suministro fiable de energía eléctrica para el desarrollo socioeconómico de Armenia.

F. Protección radiológica y seguridad nuclear

F.1. Reseña regional

329. El programa de cooperación técnica del OIEA contribuyó a reforzar la capacidad de los Estados Miembros de **África** para fortalecer su infraestructura nacional en todas las vertientes temáticas de la seguridad. Se proporcionó asistencia específica a los Estados Miembros integrantes de la primera ola de la iniciativa Rayos de Esperanza para que pudieran dotarse de una más robusta infraestructura de seguridad, de cara a la implantación de sus primeras instalaciones de radioterapia. En 2023, varios candidatos recibieron capacitación mediante el Curso de Enseñanza de Posgrado, de cinco meses de duración y concebido para mejorar la capacidad de los órganos reguladores nacionales para prestar los servicios técnicos que les competen.

330. En 2023 hubo diversos avances en **Asia y el Pacífico** en materia de seguridad nuclear, seguridad radiológica y seguridad de los desechos. Nepal actualizó de forma exhaustiva su perfil nacional en el RASIMS, que abarca las esferas temáticas de seguridad TSA1, TSA2 y TSA3. El proceso requirió más de un año y medio de trabajo conjunto de funcionarios del Organismo y partes interesadas nacionales de Nepal. La actualización del perfil del RASIMS es un elemento crucial para la adquisición de fuentes de radiación.

331. En 2023, el Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros de **Europa y Asia Central** para una gestión segura, eficaz y eficiente de sus desechos radiactivos y también en materia de clausura y de medio ambiente. Se mejoraron los conocimientos de los Estados Miembros en ámbitos como la planificación de la gestión previa a la disposición final y la gestión integrada de los desechos, el almacenamiento y la disposición final definitiva de los desechos y la clausura de instalaciones y emplazamientos. Los órganos reguladores, proveedores de servicios y explotadores mejoraron su capacidad en lo que atañe a la protección radiológica de los pacientes y de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a radiación ionizante y también en lo tocante a la seguridad radiológica en las industrias que trabajan con material radiactivo natural (NORM). En la República de Moldova, se preparó documentación para elaborar la justificación de la seguridad relativa a la clausura de la instalación de tipo radón, la caracterización de desechos radiactivos, el programa de protección radiológica y el programa de respuesta a emergencias. En Hungría, el Organismo potenció el



*Capacitación práctica en el Curso Regional de Capacitación [de Instructores] sobre el Apoyo de la Física Médica en Caso de Emergencias Nucleares o Radiológicas, CCHEN, Santiago (Chile), agosto de 2023.
(Fotografía: L. Vironneau)*

conocimiento de los servicios de dosimetría personal mediante visitas científicas a Francia y Suiza y organizó talleres sobre la redacción de reglamentación de seguridad radiológica acorde con las normas de seguridad del OIEA.

332. La seguridad nuclear y la protección radiológica siguen siendo cuestiones prioritarias en la región de **América Latina y el Caribe**. El proyecto RLA9091, “Fortalecimiento de las capacidades regionales para usuarios finales y organizaciones de apoyo técnico en materia de protección radiológica y de preparación y respuesta para casos de emergencia de conformidad con los requisitos del OIEA”, fue el brazo del OIEA para respaldar diversas actividades de proyecto en materia de protección radiológica. Unos 70 profesionales de laboratorios secundarios de calibración dosimétrica y físicos médicos de 14 países recibieron asistencia en forma de cursos prácticos especializados y reuniones sobre la calibración de equipo de protección radiológica y otros instrumentos. El proyecto también apoyó procesos regionales de comparación entre laboratorios en coordinación con la Red de Optimización de Protección Radiológica Ocupacional en Latinoamérica y el Caribe (REPROLAM), lo que contribuyó a la formulación de planes para mejorar los servicios de calibración y dosimetría personal en la región. Con respecto a la labor de preparación y respuesta médicas para casos de emergencia radiológica, 73 profesionales sanitarios de la región que trabajan en instituciones médicas o de parecida índole recibieron una capacitación que incluía la intervención práctica en situaciones simuladas de accidentes.



Curso regional dirigido a laboratorios secundarios de calibración dosimétrica sobre la calibración de dispositivos con empleo de fuentes de neutrones, IRD, Río de Janeiro (Brasil), marzo de 2023. (Fotografía: W. W. Pereira)

F.2. Infraestructura gubernamental y de reglamentación para la seguridad radiológica

333. La Comisión Reguladora Nuclear y Radiológica (NRRC) de la Arabia Saudita, que es la autoridad reguladora nuclear del país, avanzó sustancialmente en el establecimiento de su programa nacional de monitorización radiológica. En el marco del proyecto SAU9012, “Mejora de las capacidades de reglamentación de la Comisión Reguladora Nuclear y Radiológica”, en enero se elaboró una hoja de ruta para esta tarea. La Arabia Saudita ha constituido una red a escala nacional para monitorizar las tasas de dosis ambientales, así como las concentraciones de radionucleidos en el medio natural. Los laboratorios de la NRRC cuentan con equipo de vanguardia para realizar mediciones radioanalíticas y, en las pruebas de competencia organizadas en 2023 por el Organismo, obtuvieron buenos resultados.

334. En el marco del proyecto NEP9006, “Mejora de la infraestructura nacional de seguridad radiológica”, en 2023 se adquirió equipo esencial de seguridad radiológica, en particular un detector de radiación para cámara de ionización presurizada, un dispositivo avanzado de identificación de radionucleidos y un detector de radiación portátil dual. Estas adquisiciones han fortalecido la capacidad de Nepal para mantener altos niveles de seguridad radiológica.

335. En 2023, con apoyo del proyecto SIN9028, “Mejora de la capacidad en materia de seguridad nuclear, protección radiológica y preparación y respuesta para casos de emergencia”, Singapur llevó a cabo un estudio sobre la gestión integral de aguas residuales con contaminación radiactiva en el curso y después de un posible incidente con un dispositivo de dispersión radiactiva (DDR). El estudio condujo a la formulación de sólidos planes de rehabilitación y mitigación y también de planes de medidas de preparación para casos de incidentes con DDR. La asistencia del Organismo se concretó sobre todo en el examen de los métodos empleados en el estudio, la detección de eventuales carencias y la formulación de recomendaciones para mejorar aún más el estudio en consonancia con las orientaciones y normas aplicables del OIEA y con las prácticas óptimas internacionales de gestión de aguas residuales con contaminación radiactiva.

336. En 2023 se celebraron en América Latina y el Caribe varios eventos de creación de capacidad encaminados a mejorar la infraestructura de seguridad radiológica y a instituir y mantener un sistema nacional duradero de regulación de la seguridad radiológica y la seguridad del transporte de material radiactivo. Los eventos recibieron apoyo por conducto del proyecto RLA9090, “Fortalecimiento de la infraestructura de reglamentación para mejorar la seguridad radiológica en América Latina y el Caribe”, que apunta a mejorar la seguridad en la gestión de desechos radiactivos y la protección del público y el medio ambiente, a contribuir a una más sólida capacidad de preparación y respuesta para casos de emergencia radiológica y a formular estrategias nacionales de enseñanza y capacitación en materia de seguridad radiológica. En los eventos de capacitación se trataron, entre otros temas, el control de fuentes huérfanas en la industria de la chatarra, el refuerzo de la capacidad de los primeros actuantes al responder a una emergencia radiológica y de la capacidad de preparación y respuesta para casos de emergencia durante el transporte, y las estrategias nacionales de enseñanza y capacitación en materia de seguridad radiológica. También se organizaron reuniones de coordinación con interlocutores de las distintas esferas temáticas de seguridad, encuentros que contribuyeron al intercambio de experiencias y enseñanzas extraídas y facilitaron tanto el establecimiento de redes como la coordinación a escala regional entre órganos reguladores de América Latina y el Caribe.

F.3. Infraestructura gubernamental y de reglamentación para la seguridad de los establecimientos nucleares

337. La Autoridad Reguladora de la Energía Atómica de Bangladesh (BAERA) llevó a cabo un examen exhaustivo de sus borradores de reglamentación. En el estudio, realizado en el marco del proyecto de cooperación técnica BGD9019, “Fortalecimiento del proceso de supervisión de la reglamentación nuclear durante la fase de puesta en servicio de una central nuclear”, se tuvo muy en cuenta la concordancia con las normas de seguridad del OIEA y otras prácticas internacionalmente reconocidas en la materia.

338. En 2023, Turkmenistán recibió una misión multidisciplinaria del OIEA cuyo objetivo era ayudar al país a establecer infraestructura reglamentaria sobre seguridad y servicios de calibración y de monitorización (tanto individual como de lugares de trabajo). La misión contaba con apoyo del proyecto TKM9002, “Fortalecimiento de la seguridad radiológica mediante el desarrollo de una infraestructura nacional de reglamentación de acuerdo con las normas de seguridad del OIEA”, y del proyecto TKM6001, “Establecimiento de servicios de dosimetría y calibración para mejorar la seguridad radiológica”. Los especialistas que integraban la misión visitaron varios establecimientos e impartieron

un taller sobre el marco reglamentario de seguridad radiológica conforme a las normas básicas internacionales de seguridad del OIEA. Ello les permitió presentar las normas y directrices de seguridad del Organismo y a la vez recibir información sobre la infraestructura de reglamentación de Turkmenistán.

339. En 2023, con apoyo del proyecto TUR9023, “Fortalecimiento de las capacidades de reglamentación de la autoridad reguladora nuclear en materia de seguridad tecnológica y seguridad física”, Türkiye recibió asistencia para llevar a cabo un análisis de las lagunas existentes en las competencias de su autoridad reguladora. Tras hacer balance de las competencias existentes, se compararon estas con las competencias necesarias y se determinaron líneas de actuación prioritarias. Como parte del mismo proyecto, en 2023 el país recibió apoyo en relación con otros varios temas, como las funciones de reglamentación vinculadas a programas de energía nucleoelectrónica.

340. Rumanía tiene en explotación un amplio parque de instalaciones nucleares, entre ellas una central nuclear, un reactor de investigación e instalaciones de investigación. El país también participa en el proyecto de desarrollo de reactores modulares pequeños y en el proyecto de “Reactor rápido avanzado europeo de demostración refrigerado por plomo (ALFRED)”. En 2023, en el marco del proyecto ROM9039, “Mejora de la capacidad y la infraestructura nacionales en materia de seguridad nuclear y radiológica”, el Organismo realizó una misión del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) con el objetivo de fortalecer y mejorar la eficacia de la infraestructura de reglamentación del país en materia de seguridad nuclear, seguridad radiológica, seguridad de los desechos radiactivos y seguridad del transporte.

F.4. Protección radiológica de los trabajadores, los pacientes y el público

341. Como parte del proyecto MON9010, “Creación de capacidad para elaborar un mapa de riesgo por radón - Fase I”, Mongolia mejoró su capacidad de monitorización del radón mediante cursos de capacitación que versaron sobre la elaboración de mapas de radón, el análisis de datos y el uso de protocolos de medición. Se adquirió instrumental clave, como un sistema de detección pasiva de radón y un espectrómetro portátil de germanio de gran pureza, con lo que mejoraron las labores de investigación *in situ* y monitorización ambiental. Gracias a este nuevo equipo, Mongolia ha conseguido mejorar la eficiencia y exactitud de la recogida y el análisis de datos, lo cual es esencial para hacer progresar la seguridad nuclear y las investigaciones nucleares en el país. Un componente de creación de capacidad de recursos humanos ayudó a garantizar la implantación efectiva y la sostenibilidad de la iniciativa de elaboración de mapas del riesgo por radón.

342. La configuración actual de la red de monitorización del aire de la Autoridad de Medio Ambiente y Recursos (ERA) de Malta no permite medir la presencia de yodo 131, un radioisótopo importante que puede liberarse en caso de emergencia nuclear. El Organismo está ayudando a mejorar la capacidad de monitorización de la red existente mediante el proyecto MAT9010, “Monitorización del yodo radiactivo gaseoso presente en el aire”.

En 2023, el OIEA adquirió un monitor de yodo gaseoso que fue instalado a finales del año. También se respaldaron sendas becas para dos miembros del personal de la ERA en la Inspección Nacional de Seguridad Nuclear y Protección



Equipo de laboratorio radiológico destinado a mejorar las prestaciones de la red de monitorización del aire de Malta. (Fotografía: R. Camilleri)

Radiológica de Italia. Con el nuevo equipo se puede monitorizar yodo gaseoso en tiempo real, cosa que fortalecerá el programa de vigilancia de emergencias del país.

343. En octubre, diversas sociedades nacionales de protección radiológica de América Latina y el Caribe se reunieron en la República Dominicana para preparar un plan de acción destinado a fortalecer la protección radiológica en la región y también para reforzar los lazos entre las 18 sociedades profesionales de protección radiológica existentes. Quince de ellas, además de la sociedad coordinadora, la Federación de Radioprotección de América Latina y el Caribe (FRALC), asistieron a la reunión, mediada por el OIEA. El plan de acción incluye 46 tareas concretas, que conciernen bien a una sociedad específica, o bien a la totalidad del grupo. Las interacciones entre las sociedades son esenciales para el desarrollo de cada punto de acción, así como para su sostenibilidad, y favorecerán la creación de alianzas con otras partes interesadas, como órganos reguladores, usuarios y proveedores de servicios.

344. También prosiguieron las labores destinadas a fortalecer y ampliar la capacidad nacional en la esfera de la seguridad radiológica dentro de los Estados Miembros del OIEA y de la CARICOM. Se proporcionó equipo de detección de radiaciones a los cuerpos de aduanas de nueve países. Treinta miembros del personal de diez Estados Miembros de la región recibieron capacitación sobre labores aduaneras que guardan relación con material radiactivo, lo que incluía formación en el uso del equipo adquirido para los países.

345. La División de Aduanas e Impuestos Especiales de Antigua y Barbuda recibió apoyo específico para evaluar las medidas de protección radiológica implantadas en el Aeropuerto Internacional V.C. Bird y el puerto de Saint John's. Ello aportó información valiosa sobre los sistemas de seguridad radiológica actualmente en funcionamiento y se tradujo también en recomendaciones de mejora para reducir al mínimo la exposición del personal y el público a radiación ionizante, entre ellas la implantación de un programa sobre radiaciones para las actividades aduaneras.

F.5. Seguridad del transporte

346. En 2023, países participantes en el proyecto regional RAF9063, "Fortalecimiento de las autoridades competentes en materia de transporte seguro de material radiactivo (AFRA)", recibieron instrumentos y equipo de inspección, así como asistencia en la redacción de reglamentos para el transporte seguro de materiales radiactivos. Gracias a ello, 23 países africanos participantes cuentan ahora con un proyecto de reglamento sobre el transporte seguro de material radiactivo, en cumplimiento de las normas de seguridad del OIEA.



Taller regional de CT dedicado a examinar proyectos de reglamentos nacionales sobre el transporte seguro de material radiactivo como parte del Curso de Redacción de Reglamentos dirigido a países anglófonos, diciembre de 2023. (Fotografía: J. O'Brien/OIEA)

F.6. Gestión de desechos radiactivos, clausura y rehabilitación ambiental

347. Tras una serie de reuniones, consultas y talleres que tuvieron lugar en 2023, el Iraq aprobó una estrategia nacional para la gestión de material radiactivo natural y desechos NORM en los sectores petrolero y gasístico, fruto de las conversaciones entre la Comisión Iraquí de Energía Atómica y British Petroleum, en un proceso respaldado por el proyecto IRQ9017, “Gestión de los desechos de materiales radiactivos naturales en la industria del petróleo y el gas”. La estrategia, basada en las normas del OIEA, abarca las responsabilidades y funciones del Gobierno, el órgano regulador, la entidad explotadora y la entidad beneficiaria, así como los límites de exención y dispensa.

348. La labor realizada por la Comisión Iraquí de Energía Atómica y el Ministerio de Medio Ambiente permitió levantar los controles reglamentarios aplicados a 57 —de un total de 67— emplazamientos contaminados. El hecho de trabajar en colaboración y la aplicación de diversos métodos de descontaminación, todo ello con apoyo del proyecto IRQ9016, “Mejora de la gestión de desechos radiactivos”, fueron sendos factores cruciales en el proceso. En el sur del Iraq aún quedan diez emplazamientos contaminados con uranio empobrecido donde se siguen realizando labores de rehabilitación.

349. En el marco del proyecto MOL9009, “Mejora de las capacidades técnicas para la clausura de instalaciones de tipo radón cerca de la superficie y la rehabilitación ambiental”, el Organismo está ayudando a la República de Moldova a dotarse de mayor capacidad técnica para clausurar la



El Organismo está prestando asistencia a la República de Moldova para mejorar su capacidad técnica en materia de clausura y de gestión de desechos radiactivos heredados. (Fotografía: OIEA)

inadecuada instalación de disposición final cerca de la superficie, de tipo radón, que tiene el país y para gestionar los desechos radiactivos heredados de esa instalación. En 2023, los expertos del proyecto ayudaron a elaborar la justificación de la seguridad para la clausura de la instalación, en la que se abordan aspectos relativos al programa de protección radiológica, la caracterización de los desechos radiactivos y el programa de respuesta a emergencias. Para acompañar la justificación de la seguridad, como parte del proyecto se apoyó el establecimiento de una instalación ligera de contención para la eliminación de los desechos heredados y la clausura de la instalación de disposición final de tipo radón. Por conducto del proyecto se proporcionó el equipo tecnológico y de protección radiológica que se consideraba necesario en la justificación de la seguridad, por ejemplo equipo de calentamiento en seco para desechos radiactivos sólidos húmedos. El organismo moldavo que tiene a su cargo la gestión de desechos radiactivos está ahora en condiciones de llevar los desechos radiactivos heredados a una forma estable, lo que impedirá que sigan contaminando las aguas subterráneas y el suelo y reducirá la exposición del personal y del público en general.

350. El proyecto RER9154, “Mejora de la ejecución de programas integrados para la gestión segura de los desechos radiactivos”, tiene por finalidad potenciar las capacidades de gestión de desechos radiactivos empleando como resortes la cooperación regional, el intercambio de conocimientos y el desarrollo de infraestructuras. En 2023 se llevaron a cabo como parte del proyecto 14 talleres y cursos regionales, en los que se abordaron las deficiencias detectadas al inicio del proyecto y se trataron todas las esferas temáticas relacionadas con la gestión de desechos.



Taller regional sobre calibraciones y mediciones de braquiterapia, Seibersdorf (Austria), abril de 2023. (Fotografía: Graciela Vélez)

351. Por conducto del proyecto JAM9005, “Fortalecimiento de las capacidades nacionales en materia de seguridad y protección radiológicas para el órgano regulador, los usuarios finales y las organizaciones de servicios técnicos”, Jamaica ha recibido asistencia del Organismo para el acondicionamiento y almacenamiento provisional en condiciones de seguridad de fuentes de braquiterapia en desuso que tuvieron que ser retiradas del Hospital Regional de Cornwall porque había obras de construcción en curso. El Organismo proporcionó a las autoridades nacionales asesoramiento especializado respecto del acondicionamiento seguro de las fuentes y también de su transporte y almacenamiento en condiciones de seguridad tecnológica y física.



Un convoy que transporta fuentes radiactivas de uso médico en desuso abandona el Hospital Regional de Cornwall, en Montego Bay (Fotografía: Ministerio de Salud y Bienestar de Jamaica)

G. Desarrollo y gestión de los conocimientos nucleares

G.1. Reseña regional

352. La tecnología nuclear requiere un elevado nivel de conocimientos técnicos y de experiencia que es preciso desarrollar y mantener a disposición de la generación actual y de las generaciones venideras. En 2023, el apoyo al desarrollo y la gestión de los conocimientos nucleares fue un componente importante del programa de cooperación técnica en **África**. La labor de desarrollo de los recursos humanos en África recibió apoyo en forma de actividades de capacitación, tanto cortas como de larga duración, conducentes a la obtención de cualificaciones profesionales o académicas, incluidas las titulaciones de posgrado. En septiembre de 2023, en un evento celebrado paralelamente a la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA, fueron presentados los ganadores de un concurso de estudiantes de países africanos sobre los beneficios de la ciencia y la tecnología nucleares.

353. En **Asia y el Pacífico**, varios Estados Miembros avanzaron en el desarrollo y la gestión de los conocimientos nucleares, con apoyo del Organismo. La Red Asiática de Enseñanza de Tecnología Nuclear (ANENT) celebró su vigésimo aniversario en un evento paralelo a la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA, en el cual se presentaron los avances y logros de la ANENT durante los últimos dos decenios. En 2023 empezó a funcionar a pleno rendimiento la Academia Internacional de Ciencia y Tecnología Nucleares (INSTA), que tiene por objetivo apoyar a los formadores universitarios en ciencia y tecnología nucleares, que pueden contribuir en todo el mundo a un uso tecnológica y físicamente seguro, pacífico y beneficioso de la ciencia y la tecnología nucleares.



El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, en compañía de miembros del comité y especialistas de la ANENT, el OIEA y organizaciones asociadas en un acto celebrado paralelamente a la 67ª reunión de la Conferencia General del OIEA para conmemorar el 20º aniversario de la ANENT (Fotografía: Dean Calma/OIEA)

354. En **Europa y Asia Central**, el Organismo prestó apoyo en 2023 a una misión de Visita de Asistencia para la Gestión de los Conocimientos (KMAV), que orientó a Georgia en la aplicación de métodos de gestión del conocimiento. Se prestó especial atención al sistema de gestión del aprendizaje y a la coordinación estratégica con el mundo académico y otros centros de capacitación de ámbito nacional, a fin de contar con dispositivos que canalicen duraderamente a los profesionales nucleares y permitan subsanar la escasez de personal cualificado.

355. En **América Latina y el Caribe** hay problemas para capacitar y retener capital humano con talento en el ámbito nuclear. El Organismo está trabajando para fortalecer en la región la enseñanza, la capacitación y la gestión de los conocimientos nucleares.

G.2. Creación de capacidad, desarrollo de recursos humanos y gestión del conocimiento

356. El Organismo respaldó un curso regional impartido conjuntamente con Argonne y dirigido a docentes de África que giraba en torno al uso de planteamientos innovadores para introducir las ciencias nucleares en los centros de enseñanza secundaria. El curso recibió apoyo por conducto del proyecto RAF0060, “Formación en ciencia y tecnología nucleares de estudiantes de secundaria y docentes de ciencias (AFRA)”. Diecisiete docentes de 16 países africanos participaron en el curso de capacitación, que ayudó a esos profesores de secundaria a adquirir las aptitudes necesarias para transmitir de forma eficaz conocimientos sobre ciencia y tecnología nucleares, no solo aportándoles conocimientos técnicos, sino también exponiéndolos a planteamientos didácticos estimulantes.

357. En Asia y el Pacífico, los participantes en el proyecto regional RAS0091, “Apoyo a la enseñanza en ciencia y tecnología nucleares en los niveles secundario y terciario”, lograron hitos significativos. Se publicó un documento de trabajo correspondiente a una colección de guías que tiene cinco partes y ofrece pautas completas para introducir la ciencia y la tecnología nucleares en la enseñanza secundaria. Los participantes en el proyecto adoptaron cinco métodos estratégicos para mejorar las aptitudes de los educadores y facilitar así, de forma duradera y eficaz, el aprendizaje sobre temas de ciencia y tecnología nucleares. En el curso de un seminario celebrado en octubre en Omán, 80 participantes y especialistas de 21 países de la región se congregaron para poner en común prácticas óptimas, promoviendo así la colaboración y el intercambio de conocimientos sobre la integración de la ciencia y la tecnología nucleares en la enseñanza secundaria. La iniciativa ha sido ampliada para que dé cabida a alumnado con necesidades especiales y a alumnado de ramas no científicas.

358. Está en curso actualmente la modernización de la infraestructura del laboratorio de espectrometría de masas de tiempo de vuelo, el laboratorio de caracterización química de superficies y el laboratorio del servicio de monitorización individual de la Comisión Libanesa de Energía Atómica, que están siendo equipados con nuevo instrumental, en particular una unidad de espectrometría de masas con plasma acoplado por inducción que se encuentra en proceso de adquisición. Esta labor está enmarcada en el proyecto LEB5017, “Refuerzo de las capacidades técnicas mediante la introducción de técnicas de especiación metálica en apoyo de la seguridad ambiental y de la salud”. Se proporcionó capacitación, concretada en cuatro visitas científicas, a miembros del personal de la Comisión Libanesa de Energía Atómica, y se patrocinó la participación de seis de esos trabajadores en conferencias internacionales sobre temas como análisis de muestras forenses, vigilancia de la seguridad sanitaria y ambiental, inocuidad de los alimentos y aplicaciones industriales, entre otros. El Organismo sigue respaldando la mejora de la capacidad de inspección y concesión de licencias de la autoridad reguladora.



En un seminario celebrado en Mascate (Omán), ochenta participantes y especialistas intercambiaron ideas sobre prácticas eficaces para integrar la ciencia y la tecnología nucleares en la enseñanza científica de secundaria en la región de Asia y el Pacífico. (Fotografía: I. Lim/Filipinas)

359. En Siria, el Organismo prestó apoyo al programa educativo de este país tomando como punto de partida los resultados de la Visita de Asistencia para la Gestión de los Conocimientos realizada al país en 2022. Se implantaron seis becas de gestión de los conocimientos, con apoyo del proyecto SYR0023, “Fortalecimiento de la creación de capacidad de los recursos humanos y la gestión de los conocimientos nucleares en el ámbito de la ciencia y la tecnología nucleares”, y se elaboró un plan de acción para secundar la adquisición de aptitudes por parte de jóvenes profesionales.

360. En 2023, en el marco del proyecto BUL0012, “Aplicación de un enfoque integrado para la creación de capacidad en el Organismo de Regulación Nuclear”, las autoridades reguladoras de España y Finlandia acogieron a diferentes especialistas de Bulgaria que realizaron visitas científicas dedicadas a la organización e implantación de sistemas de desarrollo de los recursos humanos y a la presentación de varios sistemas y métodos de gestión de los conocimientos. Esas visitas sirvieron a los especialistas búlgaros para aprender sobre gestión y desarrollo de los recursos humanos, prácticas de gestión de los conocimientos, organización de capacitación especializada, sistemas de gestión integrada de la organización y sistemas de enseñanza y capacitación. También pudieron obtener más información sobre las últimas novedades en materia de gestión y preservación de los conocimientos nucleares.



Especialistas de Bulgaria se formaron en gestión y desarrollo de los recursos humanos. (Fotografía: Organismo de Regulación Nuclear)

361. Representantes de América Latina y miembros de la LANENT asistieron a la Reunión sobre Redes de Enseñanza Nuclear celebrada en Viena en julio, durante la cual compartieron los resultados del proyecto RLA0065, “Fomento de la implantación de la gestión del conocimiento en las organizaciones nucleares y fortalecimiento de la enseñanza nuclear”, con los 60 participantes de 34

Estados Miembros asistieron en representación de instituciones de enseñanza nuclear y de la Agencia para la Energía Nuclear (AEN) de la OCDE. La reunión sirvió de foro de debate e intercambio de experiencias y supuso una oportunidad para tomar parte en la enseñanza nuclear y fortalecer la colaboración en la materia.

Anexo 2. Esferas de actividad del programa de CT¹⁵

Desarrollo y gestión de los conocimientos nucleares
<ul style="list-style-type: none">• Establecimiento de capacidad, gestión del conocimiento del programa y facilitación de la cooperación entre los Estados Miembros (01)• Creación de infraestructuras jurídicas nucleares nacionales (03)
Aplicaciones industriales/tecnología de la radiación
<ul style="list-style-type: none">• Productos de referencia para la ciencia y el comercio (02)• Reactores de investigación (08)• Radioisótopos y tecnología de irradiación para aplicaciones industriales, de atención de la salud y ambientales (18)• Tecnología de los aceleradores (32)• Instrumentación nuclear (33)
Energía
<ul style="list-style-type: none">• Planificación energética (04)• Implantación de la energía nucleoelectrónica (05)• Reactores nucleares de potencia (06)• Ciclo del combustible nuclear (07)
Alimentación y agricultura
<ul style="list-style-type: none">• Producción de cultivos (20)• Gestión del agua y los suelos destinados a la agricultura (21)• Producción pecuaria (22)• Control de plagas de insectos (23)• Inocuidad de los alimentos (24)
Salud y nutrición
<ul style="list-style-type: none">• Control integral del cáncer (25)• Radioncología en la atención integral del cáncer (26)• Medicina nuclear y diagnóstico por imágenes (27)• Producción de radioisótopos y radiofármacos para aplicaciones médicas (28)• Dosimetría y física médica (29)• Nutrición para mejorar la salud (30)
Recursos hídricos y medio ambiente
<ul style="list-style-type: none">• Gestión de recursos hídricos (15)• Medio ambiente marino, terrestre y costero (17)
Seguridad tecnológica y seguridad física
<ul style="list-style-type: none">• Infraestructura gubernamental y de reglamentación para la seguridad radiológica (09)• Seguridad de las instalaciones nucleares, comprendidas la selección de emplazamientos y la caracterización de peligros (10)• Infraestructura gubernamental y de reglamentación para la seguridad de las instalaciones nucleares (11)• Protección radiológica de los trabajadores y el público (12)• Seguridad del transporte (13)• Seguridad física nuclear (14)• Preparación y respuesta para casos de emergencia (16)• Gestión de desechos radiactivos, clausura y rehabilitación de emplazamientos contaminados (19)• Protección radiológica en los usos médicos de la radiación ionizante (31)

¹⁵ Información actualizada en 2020 para el programa de CT del OIEA de 2022-2023. Entre paréntesis se indica el número de la esfera de actividad.



IAEA

Organismo Internacional de Energía Atómica
Átomos para la paz y el desarrollo

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

www.iaea.org/technicalcooperation

GC(68)/INF/7