

Informe de Cooperación Técnica de 2021

Informe del Director General



IAEA

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



INFORME DE COOPERACIÓN TÉCNICA DE 2021

Informe del Director General

GC(66)/INF/7

Impreso por el
Organismo Internacional de Energía Atómica
Septiembre de 2022



PREFACIO

La Junta de Gobernadores ha pedido que se transmita a la Conferencia General el *Informe de Cooperación Técnica de 2021* adjunto, cuya versión preliminar fue examinada por la Junta en su reunión de junio de 2022.

Con el presente documento, el Director General también presenta información en cumplimiento de la petición que figura en la resolución GC(65)/RES/10, 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 2021.....	1
A. Fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica del Organismo	2
A.1. Ejecución del programa de CT.....	2
A.2. Cooperación técnica en 2021: reseña.....	4
A.3. Creación de un programa de cooperación técnica más eficiente y eficaz	13
B. Recursos y ejecución del programa de CT.....	19
B.1. Reseña financiera.....	19
B.2. Ejecución del programa de cooperación técnica.....	22
C. Actividades y logros del programa en 2021	25
C.1. África.....	25
C.2. Asia y el Pacífico.....	29
C.3. Europa.....	32
C.4. América Latina y el Caribe.....	35
C.5. Proyectos interregionales	40
C.6. Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT)	42
Anexo 1. Logros en 2021: ejemplos de proyectos por sector temático.....	49
A. Salud y nutrición	49
A.1. Aspectos regionales destacados.....	49
A.2. Radioncología en el manejo del cáncer.....	49
A.3. Medicina nuclear y diagnóstico por imágenes.....	51
A.4. Radioisótopos, radiofármacos y tecnología de la radiación.....	53
A.5. Dosimetría y física médica.....	53
B. Alimentación y agricultura.....	54
B.1. Aspectos regionales destacados.....	54
B.2. Producción de cultivos.....	54
B.3. Gestión del agua y los suelos destinados a la agricultura	56
B.4. Producción pecuaria.....	57
B.5. Control de plagas de insectos.....	59
B.6. Inocuidad de los alimentos.....	61
C. Agua y medio ambiente.....	63
C.1. Aspectos regionales destacados.....	63
C.2. Gestión de los recursos hídricos	65
C.3. Medio ambiente marino, terrestre y costero.....	67

D.	Aplicaciones industriales	70
D.1.	Aspectos regionales destacados.....	70
D.2.	Radioisótopos y tecnología de la radiación para aplicaciones industriales.....	70
D.3.	Reactores de investigación.....	71
E.	Planificación energética y energía nucleoelectrónica	72
E.1.	Aspectos regionales destacados.....	72
E.2.	Planificación energética.....	72
E.3.	Implantación de la energía nucleoelectrónica.....	73
E.4.	Reactores nucleares de potencia.....	75
F.	Protección radiológica y seguridad nuclear	77
F.1.	Aspectos regionales destacados.....	77
F.2.	Infraestructura gubernamental y de reglamentación para la seguridad radiológica.....	77
F.3.	Protección radiológica de los trabajadores, los pacientes y el público.....	79
F.4.	Preparación y respuesta para casos de emergencia.....	79
F.5.	Gestión de desechos radiactivos, clausura y rehabilitación ambiental.....	80
G.	Desarrollo y gestión de los conocimientos nucleares	84
G.1.	Aspectos regionales destacados.....	84
G.2.	Creación de capacidad, desarrollo de recursos humanos y gestión del conocimiento.....	84
Anexo 2: Esferas de actividad del programa de CT		87

Figuras

Figura 1.	Importes reales por esfera técnica en 2021.....	viii
Figura 2:	Participación de hombres y mujeres en el programa de CT.....	17
Figura 3:	Porcentaje de hombres y mujeres entre los ONE, por región.....	17
Figura 4:	Mujeres contrapartes de proyectos, por región, de 2017 a 2021.....	18
Figura 5:	Participación de mujeres en actividades de capacitación en calidad de becarias, visitantes científicas, participantes en cursos de capacitación, participantes en reuniones y otro personal de proyectos, de 2017 a 2021.....	18
Figura 6	Tendencias en los recursos del programa de CT, de 2012 a 2021.....	19
Figura 7:	Tendencias de la tasa de consecución, de 2012 a 2021.....	20
Figura 8:	Tendencias de las contribuciones extrapresupuestarias desglosadas por tipo de donante, sin incluir las contribuciones al PACT, de 2012 a 2021.....	22
Figura 9:	Importes reales en la región de África en 2021, por esfera técnica.....	25
Figura 10:	Importes reales en la región de Asia y el Pacífico en 2021, por esfera técnica.....	29
Figura 11:	Importes reales en la región de Europa en 2021, por esfera técnica.....	32
Figura 12:	Importes reales en la región de América Latina y el Caribe en 2021, por esfera técnica....	35
Figura 13:	Importes reales interregionales en 2021, por esfera técnica.....	40

Cuadros

Cuadro 1. Recursos del programa de CT en 2021	20
Cuadro 2. Pago de gastos nacionales de participación (GNP) y atrasos en las contribuciones a los gastos del programa (CGP)	20
Cuadro 3. Contribuciones extrapresupuestarias (en las que el donante no es el beneficiario) asignadas a proyectos de CT en 2021, por donante	21
Cuadro 4. Fondos en los que el donante es también el beneficiario (participación de los Gobiernos en los gastos) asignados a proyectos de CT en 2021 (en euros)	21
Cuadro 5. Contribuciones extrapresupuestarias resultantes de las iniciativas de movilización de recursos en el marco del PACT en 2021	22
Cuadro 6. Indicadores financieros del FCT correspondientes a 2019, 2020 y 2021	23
Cuadro 7. Comparación del saldo no asignado del FCT	23
Cuadro 8. Entrega de productos: indicadores no financieros correspondientes a 2021	23
Cuadro 9. Compras de CT en 2021	24
Cuadro 10. Contribuciones voluntarias al Fondo del AFRA para actividades de CT en 2021 (en euros)	28

Resumen

1. El *Informe de Cooperación Técnica de 2021* ofrece una visión de conjunto de las actividades de cooperación técnica (CT) del Organismo durante el año, comprendidas las medidas encaminadas a fortalecer el programa de CT, los recursos del programa y su ejecución, así como las actividades y los logros del programa. En el anexo 1 se presentan, por esfera temática, ejemplos de actividades y logros de los proyectos, y en el anexo 2 se enumeran las esferas de actividad del programa de CT, agrupadas a efectos de la presentación de la información. El informe responde a la resolución GC(65)/RES/10 de la Conferencia General.
2. En la parte A.1 se presenta el contexto del programa de cooperación técnica en 2021, empezando por una sección en la que se describe cómo siguió ejecutándose el programa de cooperación técnica ordinario pese a las restricciones debidas a la pandemia. Asimismo, se incluye una sección relativa al apoyo a los esfuerzos desplegados por los Estados Miembros para hacer frente a la COVID-19.
3. En la parte A.2 se presenta un panorama general de la participación del Organismo en el diálogo mundial sobre el desarrollo mediante su presencia en reuniones y conferencias internacionales clave de las Naciones Unidas, como la Cumbre sobre la Adaptación Climática, el Foro de las Naciones Unidas de Múltiples Interesados sobre la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en pro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Foro Político de Alto Nivel (FPAN) y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP26), de 2021. La contribución del Organismo a la lucha contra el cáncer se presentó en eventos mundiales del ámbito de la salud, como el Foro de la Salud de Ginebra, la Semana Mundial del Cáncer de Londres y la Cumbre Mundial de Líderes contra el Cáncer.
4. El programa de CT proporciona apoyo en forma de creación de capacidad y adquisición de equipo esencial. La parte A.2 también ofrece ejemplos de actividades de creación de capacidad y contiene apartados sobre el apoyo a los programas de doctorado y de posgrado, los Cursos de Enseñanza de Posgrado en Protección y Seguridad Radiológicas y la asistencia legislativa y en materia de redacción de legislación. Asimismo, presenta una visión general de las iniciativas para dar respuesta a las necesidades de los países menos adelantados y un resumen de la respuesta del Organismo a emergencias en los Estados Miembros, y concluye con un examen de los esfuerzos para crear conciencia acerca del programa de CT, por medio de actividades de divulgación, eventos y la participación en conferencias y simposios específicos.
5. La sección A.3 se centra en los constantes esfuerzos desplegados para aumentar la eficiencia y la eficacia del programa de CT. En ella se describen las actividades destinadas a asegurar que los proyectos tengan vinculación con los planes nacionales de desarrollo de los Estados Miembros y con otras políticas y objetivos de desarrollo pertinentes, comprendidos los ODS, cuando proceda. Para maximizar los efectos del programa, el Organismo trabaja en estrecha asociación con los Estados Miembros, los organismos de las Naciones Unidas, las instituciones nacionales y la sociedad civil. En la sección A.3 se describen asimismo los acuerdos y las disposiciones prácticas suscritos en 2021 para respaldar dichas asociaciones. Seguidamente se proporciona una visión general de las actividades del Organismo para mejorar la calidad del programa en 2021 por medio de talleres, capacitaciones, y exámenes y evaluaciones de la calidad, y la sección concluye abordando la participación de las mujeres en el programa de CT.

6. La parte B contiene un resumen de los indicadores financieros y no financieros de la ejecución del programa. En ella se examinan los recursos para el programa de CT recibidos a través del Fondo de Cooperación Técnica (FCT) y los movilizados por conducto de contribuciones extrapresupuestarias y en especie. Los pagos al FCT en 2021 ascendieron en total a 85,3 millones de euros,¹ es decir, el 95,2 % de la cifra objetiva fijada para el año.² Los nuevos recursos extrapresupuestarios para 2021 se situaron en 23,5 millones de euros, y las contribuciones en especie fueron de 0,1 millones de euros.³ En total, la ejecución relativa al FCT fue del 84,1 % en 2021. La salud y la nutrición, la alimentación y la agricultura y el desarrollo y la gestión de los conocimientos nucleares⁴ fueron las esferas principales en las que se realizaron los desembolsos del programa.

7. En la parte C se destacan las actividades y los logros del programa, incluida la asistencia prestada a los Estados Miembros para la aplicación con fines pacíficos y en condiciones de seguridad tecnológica y física de la ciencia y la tecnología nucleares. Se hace hincapié en las actividades regionales e interregionales, como la mejora de la preparación de los Estados Miembros para la prevención de enfermedades zoonóticas a través del proyecto ZODIAC, y los logros de la cooperación técnica en 2021 y se reseñan las actividades del Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT).

8. En el anexo 1 se presenta una breve selección de ejemplos de proyectos de las distintas esferas temáticas, que comprenden la salud y la nutrición, la alimentación y la agricultura, el agua y el medio ambiente, las aplicaciones industriales, la planificación energética y la energía nucleoelectrónica, la protección radiológica y la seguridad nuclear, y el desarrollo y la gestión de los conocimientos nucleares. En el anexo también se destacan las actividades realizadas para hacer frente a los desafíos que plantea la contaminación por plásticos a escala mundial mediante la integración de diversas opciones bajo el paraguas de NUTEC Plastics. En el anexo 2 se enumeran las esferas de actividad del programa de CT.

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

² En el total de pagos recibidos en 2021 se incluyen 182 023 euros de pagos aplazados o adicionales efectuados por 11 Estados Miembros. Sin contar esos pagos, la tasa de consecución de los pagos en 2021 habría sido del 95,0 %.

³ En 2021, China y Malta realizaron contribuciones en especie para apoyar las iniciativas del Organismo encaminadas a ayudar a los Estados Miembros a luchar contra la pandemia de COVID-19, por un monto de 1,842 millones de euros y de 0,03 millones, respectivamente.

⁴ El proyecto interregional 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”, por conducto del cual el OIEA prestó apoyo a los Estados Miembros para hacer frente a la COVID-19, se enmarca en la esfera de actividad “Desarrollo y gestión de los conocimientos nucleares”.

El programa de cooperación técnica del Organismo en cifras

(a 31 de diciembre de 2021)

Cifra objetivo en 2021 de las contribuciones voluntarias al FCT	89 558 000
Tasa de consecución de los pagos (las promesas) al final de 2021	95,2 % (96,5 %)
Nuevos recursos para el programa de CT	109 966 448
Fondo de Cooperación Técnica, GNP, CGP e ingresos varios	86 412 066
Recursos extrapresupuestarios ⁵	23 477 321
Contribuciones en especie	77 061
Presupuesto de CT al final del ejercicio 2021 ⁶ (FCT, recursos extrapresupuestarios y contribuciones en especie)	145 990 233
Tasa de ejecución del FCT	84,1 %
Países/territorios que reciben apoyo (entre ellos, PMA)	146 (34)
Acuerdos suplementarios revisados (a 31 de diciembre de 2021)	142
Marcos programáticos nacionales (MPN) suscritos en 2021	18
MPN vigentes a 31 de diciembre de 2021	116
Misiones de expertos y conferenciantes	644
Participantes en reuniones y otras misiones del personal de proyectos	321
Becarios y visitantes científicos	732
Participantes en cursos de capacitación	372
Cursos de capacitación regionales e interregionales	16
Misiones de expertos y conferenciantes de carácter virtual	1042
Participantes en reuniones y otras misiones del personal de proyectos de carácter virtual	3497
Becarios y visitantes científicos de carácter virtual	11
Participantes en cursos de capacitación de carácter virtual	2526
Cursos de capacitación regionales e interregionales de carácter virtual	103

⁵ Incluye 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.

⁶ El presupuesto al final del ejercicio es el valor total de todas las actividades de CT aprobadas y que cuentan con financiación para un año civil determinado, más toda la asistencia aprobada arrastrada de años anteriores, pero todavía no ejecutada.

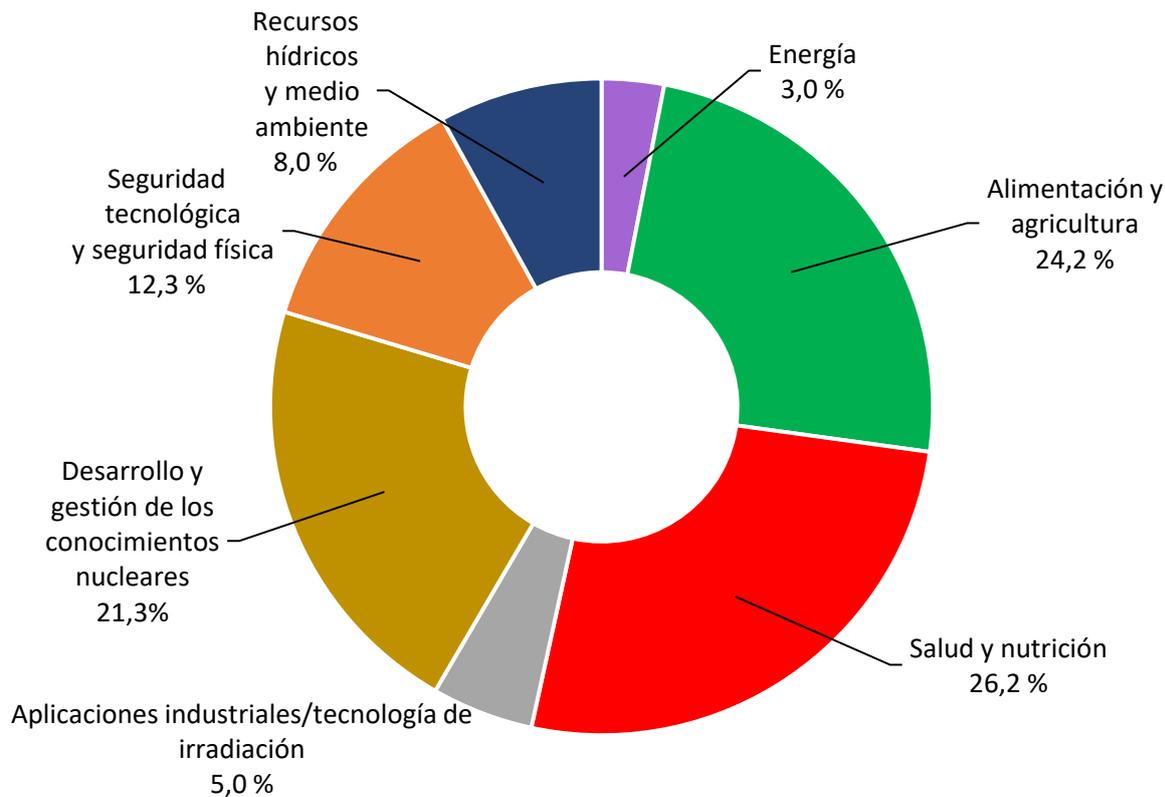


Figura 1. Importes reales por esfera técnica en 2021. ^{7,8}

⁷ En el presente informe, los porcentajes de los gráficos pueden no sumar exactamente el 100 % debido al redondeo. Salvo que se indique otra cosa, todas las cifras se expresan en euros.

⁸ El proyecto interregional 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”, por conducto del cual el OIEA prestó apoyo a los Estados Miembros para hacer frente a la COVID-19, se enmarca en la esfera de actividad “Desarrollo y gestión de los conocimientos nucleares”.

Informe de Cooperación Técnica de 2021

Informe del Director General

1. El presente documento responde a la petición formulada por la Conferencia General al Director General de que informara sobre la aplicación de la resolución GC(65)/RES/10.
2. La parte A del informe ofrece una visión general de los progresos realizados en la ejecución del programa de cooperación técnica en 2021.
3. La parte B da cuenta de la gestión de los recursos financieros y la ejecución del programa de manera global en el año civil 2021.
4. La parte C presenta las actividades y los logros del programa a nivel regional en 2021 y brinda información sobre el Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer.
5. El anexo 1 contiene ejemplos de actividades y logros de proyectos en esferas temáticas específicas.
6. El anexo 2 recoge las esferas de actividad del programa de cooperación técnica.

A. Fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica del Organismo⁹

A.1. Ejecución del programa de CT

1. En 2021, la ejecución del componente de recursos humanos del programa de cooperación técnica siguió viéndose afectada por la pandemia de COVID-19 y las restricciones conexas en materia de viajes conexas. La celebración de reuniones presenciales y de cursos de capacitación de marcado carácter práctico, así como las becas de capacitación y las visitas científicas, se vieron limitadas, y el programa previsto tuvo que ajustarse en consulta con los Estados Miembros para adaptarse a las circunstancias y continuar ejecutando el programa sin interrupciones. Se llevaron a cabo numerosas capacitaciones y reuniones virtuales para seguir creando capacidades en la medida de lo posible. Dado que otros componentes presenciales de las capacitaciones/las reuniones presenciales se pospusieron hasta 2022, varios proyectos se prorrogaron o se integraron en nuevos proyectos para el ciclo 2022-2023.
2. El Organismo siguió con su práctica de celebrar reuniones bilaterales con los Estados Miembros coincidiendo con la Conferencia General del OIEA, de manera presencial o a través de plataformas virtuales. También se celebraron de forma virtual la mayoría de las reuniones de los oficiales nacionales de enlace (ONE) y de los grupos de los acuerdos de cooperación regional.

A.1.1. Apoyo a los esfuerzos de los Estados Miembros para afrontar la pandemia de COVID-19

3. El Organismo siguió prestando apoyo a los esfuerzos desplegados por los Estados Miembros para hacer frente a la pandemia de COVID-19 por conducto del proyecto interregional 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”. En total, 129 países y territorios han solicitado asistencia del OIEA, y 305 laboratorios e instituciones han recibido apoyo de cooperación técnica del OIEA. Los envíos incluyen kits para RT-PCR y de diagnóstico y artículos conexos.
4. Para determinar el efecto de la asistencia y su sostenibilidad, el Organismo remitió una encuesta a todos los laboratorios que recibieron asistencia. De los que respondieron, el 13 % no tenía ninguna máquina de PCR aparte de la suministrada por el Organismo. Alrededor del 84 % (de los cuales más del 50 % se encuentran en países de ingresos medianos y bajos) confirmó que el lote de asistencia de emergencia proporcionado por el Organismo permitía cubrir las primeras carencias en cuanto a las necesidades en materia de pruebas de detección, y el 92 % reconoció que el apoyo del Organismo había mejorado su capacidad para detectar la COVID-19 y otros agentes patógenos, o para prestar esos servicios.
5. Además, el 92 % de los laboratorios confirmó que podría seguir realizando pruebas tras la asistencia inicial del Organismo. El 8 % restante señaló dificultades para continuar realizando pruebas, debido a los actuales problemas mundiales para adquirir artículos fungibles y reactivos de laboratorio. A partir de los datos recibidos de la encuesta, se estima que, a 11 de enero de 2022, los laboratorios que se beneficiaron de asistencia del Organismo pudieron prestar servicios de análisis a más de 30 millones de personas.

⁹ La parte B responde a la parte A.4., “Recursos y ejecución del programa de cooperación técnica”, de la resolución GC(65)/RES/10, titulada “Fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica del Organismo”.

6. En 2021, el Organismo siguió colaborando estrechamente con las autoridades nacionales competentes para facilitar la dispensa y la entrega de equipo de detección (RT-PCR en tiempo real y kits) y reactivos y material fungible de laboratorio, además de material de bioseguridad, como equipos de protección personal para el análisis seguro de muestras. Se celebraron reuniones con los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de África (CDC de África) para estudiar la posibilidad de establecer alianzas y marcos de colaboración en relación con la COVID-19 y otros ámbitos de interés común.



7. Como parte del Equipo de Gestión de Crisis de las Naciones Unidas, el Organismo trabajó con la Oficina Regional de la OMS para Asia Sudoriental (SEARO) con el objetivo de crear una serie de seminarios web sobre la utilización de nuevos instrumentos, el análisis y la gestión de datos, la secuenciación, la vigilancia en el ámbito de la salud pública, así como sobre las iniciativas mundiales y regionales emprendidas para reforzar la detección de brotes futuros mediante el enfoque “Una salud”. La serie atrajo a unos 700 participantes. En colaboración con la Oficina Regional de la OMS para el Mediterráneo Oriental (EMRO), la serie también se ofreció en árabe.

Llegada de los kits y el equipo de RT-PCR para la detección de la COVID-19 proporcionados por el OIEA al Departamento de Salud de la Provincia de Pursat, después de que los solicitara el Ministro de Minas y Energía de Camboya. (Fotografía: Ministerio de Minas y Energía de Camboya)

8. Samoa, el Estado Miembro del OIEA de más reciente incorporación, fue uno de los países que recibió equipo de RT-PCR en 2021, mientras que también recibieron asistencia centros nacionales de las islas del Pacífico como el Centro de Fiji para el Control de Enfermedades Transmisibles, el Hospital Nacional Belau de Palau y el Hospital Nonga Base de Papua Nueva Guinea.

9. Los contenidos en línea facilitados por el Organismo en forma de grabaciones de seminarios web y vídeos prácticos sobre la toma, la manipulación y el procesamiento de muestras, el uso de equipo de protección personal, el uso de la RT-PCR con fines de detección y los procedimientos operacionales normalizados (PON) han recibido más de 12 900 visualizaciones.¹⁰

¹⁰ Véanse los documentos GC(64)/INF/4, “Apoyo del OIEA a los esfuerzos desplegados por los Estados Miembros para hacer frente a la pandemia de COVID-19”, GOV/INF/2021/4, “Apoyo del OIEA a los esfuerzos desplegados por los Estados Miembros para hacer frente a la pandemia de COVID-19: Progresos realizados”, y GC(65)/INF/7, “Apoyo del OIEA a los esfuerzos desplegados por los Estados Miembros para hacer frente a la pandemia de COVID-19: Progresos realizados II”.

A.2. Cooperación técnica en 2021: reseña

A.2.1. Evolución a escala mundial en 2021: el contexto del programa de CT

Diálogo sobre el desarrollo mundial

10. El año comenzó y finalizó prestando especial atención al clima: en enero de 2021, el OIEA participó en la Cumbre sobre la Adaptación Climática, que incluyó un evento paralelo sobre la ciencia y la tecnología nucleares al servicio de la adaptación al cambio climático, mientras que en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP26), en noviembre de 2021, que tuvo lugar en Glasgow, el OIEA participó desde varios frentes, desde eventos paralelos hasta plataformas de medios sociales. Durante esta Conferencia, el Departamento de Cooperación Técnica y el Departamento de Ciencias y Aplicaciones Nucleares colaboraron en un evento paralelo sobre la adaptación climática, que se centró en el papel de la ciencia y la tecnología nucleares en la agricultura climáticamente inteligente. El Departamento de Cooperación Técnica también colaboró con el Departamento de Energía Nuclear en varios eventos paralelos sobre energía nucleoelectrónica e innovación para la mitigación del cambio climático, y participó en un evento paralelo sobre transición hacia energías sostenibles organizado por el Programa en favor del Crecimiento Compatible con el Clima, en el que presentó la manera en que el programa de cooperación técnica del OIEA apoya la creación de capacidad en materia de planificación energética en América Latina y el Caribe.



Los eventos paralelos del OIEA durante la COP26 sirvieron para crear conciencia acerca del papel de la ciencia y la tecnología nucleares en la vigilancia del cambio climático, la mitigación de sus efectos y la adaptación a estos. (Fotografía: C. Henrich/OIEA)

11. Durante el año, continuaron los esfuerzos de divulgación desplegados con las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales en el contexto de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y del principio “Reconstruir para mejorar” tras la COVID-19. Coincidiendo con el Foro de Múltiples Interesados sobre la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en pro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Foro sobre CTI), tuvo lugar un evento paralelo del OIEA titulado “Desde la respuesta a emergencias por COVID-19 hasta las medidas integradas contra las enfermedades zoonóticas”, mientras que otro, titulado “La ciencia y la tecnología nucleares en apoyo a las medidas integradas para mejorar la recuperación de los países tras la pandemia”, se celebró en paralelo al Foro Político de Alto Nivel de las Naciones Unidas (FPAN). Junto con el Programa Mundial de Alimentos y el Fondo de Población de las Naciones Unidas, el Organismo participó en un evento paralelo titulado “Respuesta a la COVID-19 y enfoques para reforzar los sistemas de salud”, que tuvo lugar durante el septuagésimo sexto período de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas. En esta ocasión, el OIEA describió el apoyo a los esfuerzos desplegados por los Estados Miembros para hacer frente a la COVID-19 y subrayó la importancia de contar con sistemas de salud resilientes, que se apoyaran en una

capacitación técnica continua y en unas cadenas de suministro sólidas, a fin de garantizar que los países estén en condiciones de afrontar pandemias y brotes futuros.

12. El Organismo participó en la segunda convocatoria abierta del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas para exponer Buenas Prácticas y Experiencias Positivas relativas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El Organismo formó parte del grupo interinstitucional de expertos de 24 entidades del sistema de las Naciones Unidas encargado de examinar las propuestas de buenas prácticas relativas a los ODS y, además, presentó siete buenas prácticas, relacionadas con el apoyo que ofrece el Organismo a los Estados Miembros en diversas esferas. Las siete buenas prácticas relativas a los ODS que demuestran la contribución del programa de CT del Organismo a la aplicación de los ODS pueden consultarse en el sitio web sobre los ODS del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (DAES) de las Naciones Unidas. Entre estas figuran el despliegue de mayores esfuerzos para incorporar la medicina radiológica al control integral del cáncer.

13. El Organismo participó a nivel técnico y al más alto nivel en reuniones, organizadas por la Oficina del Asesor Especial sobre África (OAEA) del grupo de tareas interdepartamental sobre asuntos africanos, sobre la promoción de un enfoque coherente para la recuperación tras la pandemia de COVID-19 y el aprovechamiento de la energía en esa labor de recuperación. El Organismo también participó en la reunión de nivel técnico del grupo de tareas interdepartamental sobre asuntos africanos sobre el impacto de la energía en la aplicación de los ODS en África. El diálogo se centró en el apoyo a la puesta en práctica del Marco de las Naciones Unidas y la Unión Africana sobre la Implementación Conjunta de la Agenda 2030 y la Agenda 2063 a fin de maximizar el impacto de los esfuerzos de recuperación en África, con la energía como factor clave para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

14. El Organismo, además, contribuyó al Informe Resumido de 2021 del grupo de tareas interdepartamental sobre asuntos africanos, que analiza las actividades del grupo y presenta las contribuciones y los productos del conocimiento de los miembros del grupo sobre temas concretos tratados a nivel estratégico. En una reunión técnica de diciembre de 2021 se examinó la preparación de un curso introductorio sobre energía nuclear, como parte de un plan conjunto y un programa de actividades para estudiar la posibilidad de una alianza entre el OIEA y la OAEA.

15. Asimismo, el Organismo participó en seminarios virtuales organizados por la Comisión Africana de Energía Nuclear (AFCONE) y ha reforzado, mediante la celebración de reuniones periódicas virtuales, la alianza por conducto de la cual presta apoyo a la elaboración de un Plan Maestro Continental para la planificación energética. Los asociados incluyen a la Unión Europea, la Agencia de Desarrollo de la Unión Africana-Nueva Alianza para el Desarrollo de África (NEPAD), los sistemas de intercambio de energía de África y la Agencia Internacional de Energías Renovables.

16. En la Expo Mundial de Dubái (Emiratos Árabes Unidos), se realizó en el pabellón de Finlandia una presentación del OIEA titulada “Un análisis de las prácticas óptimas en el uso tecnológica y físicamente seguro de la energía nuclear: la historia de éxito de Finlandia”, sobre la importancia de considerar la posibilidad de utilizar la energía nucleoelectrica para satisfacer las necesidades energéticas y sobre el apoyo prestado por el OIEA a los Estados Miembros para la consecución de los ODS y del Acuerdo de París.

17. En la lección magistral dictada en la edición de 2021 de la Plataforma Lite de la Industria Nuclear Árabe, se hizo hincapié en la importante contribución que la energía nuclear puede hacer para la consecución de los ODS y se describió el apoyo del Organismo que tienen a su disposición los Estados Miembros. El evento se centró en cuatro temas clave importantes para el mercado nuclear árabe: el cambio climático, la regulación, la creación de capacidad humana y los reactores modulares pequeños.

18. En diciembre, en la Segunda Conferencia Internacional sobre Sistemas de Acuíferos Transfronterizos: Desafíos y el Camino a Seguir (ISARM2021), celebrada de manera virtual y organizada por la UNESCO, el Organismo hizo una presentación sobre las capacidades regionales para realizar evaluaciones isotópicas de los recursos hídricos transfronterizos en Europa y Asia Central.

19. El Organismo también participó en la 11ª Reunión General de la Comunidad del Caribe (CARICOM) y de las instituciones asociadas y el sistema de las Naciones Unidas. La reunión, a la que asistieron 130 participantes, tenía por objeto abordar los desafíos actuales y aprovechar las oportunidades para reforzar la alianza entre la CARICOM y las instituciones asociadas y el sistema de las Naciones Unidas. El Organismo contribuyó a los debates sobre la promoción de la lucha contra las enfermedades no transmisibles, el VIH/Sida y las pandemias; el fomento de la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres, y la promoción de la seguridad alimentaria y nutricional y la protección de los sectores de la agricultura y la pesca.

20. El Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT) siguió desempeñando un papel fundamental en el diálogo mundial en favor de la mejora del acceso al control integral del cáncer en países de ingresos medianos y bajos, gracias a su participación en varios foros internacionales, como el Foro de la Salud de Ginebra, el Día Internacional de Lucha contra el Cáncer Infantil, la Serie sobre el Cáncer de *The Economist*, la Semana Mundial del Cáncer de Londres, la puesta en marcha de la Iniciativa Mundial contra el Cáncer de Mama de la OMS, el Día Mundial contra el Cáncer y la Cumbre Mundial de Líderes contra el Cáncer. El PACT organizó, además, varios seminarios web sobre evaluaciones de las capacidades en materia de control del cáncer.

A.2.2. Creación de capacidad humana

21. El programa de cooperación técnica es el principal mecanismo con que cuenta el Organismo para transferir tecnología nuclear a los Estados Miembros y crear en ellos capacidades para el uso pacífico de la ciencia y la tecnología nucleares. Es un programa con un enfoque unitario que conjuga las aptitudes y conocimientos especializados de todo el Organismo para satisfacer las necesidades de los Estados Miembros.

22. Los Estados Miembros que participaron en un proyecto regional de imagenología médica en África fueron los primeros en aplicar un algoritmo de dotación de personal desarrollado por el OIEA para establecer un valor de referencia y recomendar unos niveles adecuados de dotación de personal en cuanto al número de físicos médicos para poder ofrecer unos servicios de imagenología seguros y de calidad.

23. Diecinueve becarios africanos están recibiendo capacitación en Egipto y Ghana gracias a la primera capacitación clínica de larga duración para físicos médicos especialistas en imagenología, tal y como se establece en el programa armonizado de capacitación académica y clínica en física médica del AFRA. Seis candidatos continuaron con su beca de capacitación de larga duración en radioncología, radioterapia y física médica, acogidos por instituciones africanas. Este proyecto complementa varios proyectos nacionales que dan cabida a la capacitación y cualificación de larga duración para el personal clave en medicina radiológica. Catorce candidatos prosiguieron con su programa de becas de capacitación colectiva dedicado a la capacitación clínica en física médica para la imagenología, organizado por Ghana y Egipto.

24. El documento titulado “Guías de formación académica y entrenamiento clínico para físicos médicos en América Latina” se publicó con el aval de la Asociación Latinoamericana de Física Médica (ALFIM) en el marco del proyecto regional RLA6082, “Fortalecimiento de las capacidades regionales para prestar servicios de calidad en radioterapia (ARCAL CLXVIII)”. Esto reforzará y armonizará la enseñanza y la capacitación de los físicos médicos de la región, centrándose en la viabilidad, la sostenibilidad y la cooperación.

25. En 2020 y 2021 se impartió una serie de cursos de capacitación del OIEA sobre planificación estratégica e institucional para líderes emergentes a través del proyecto regional RLA0069, “Promoción de la gestión estratégica y la innovación en las instituciones nucleares nacionales mediante la cooperación y la creación de asociaciones - Fase II (ARCAL CLXXII)”, con objeto de dotar a jóvenes profesionales que trabajan en instituciones nucleares nacionales de 19 países de América Latina y el Caribe de instrumentos para planificar y promover los servicios nucleares e isotópicos que proporcionan. Esto ayudará a garantizar la sostenibilidad de sus instituciones en cuanto proveedoras de servicios comerciales y de investigación. El curso se gestionó con el apoyo del Laboratorio Nacional de Argonne y está ahora disponible como curso de aprendizaje electrónico en CLP4NET.

26. La red REMARCO, que conecta 18 países en América Latina y el Caribe, se centra en hacer frente a los desafíos y las vulnerabilidades regionales del medio marino y costero, como la contaminación marina, la acidificación de los océanos, la floración de algas nocivas y los microplásticos. En 2021, con el apoyo del proyecto regional de CT RLA7025, “Fortalecimiento de las capacidades en los medios marinos y costeros mediante técnicas nucleares e isotópicas”, se siguió fomentando la acción coordinada y se siguieron compartiendo datos clave y reforzando las capacidades humanas y analíticas relacionadas con la medición de la acidificación de los océanos, la eutrofización y la contaminación marina (microplásticos). La REMARCO ganó visibilidad gracias a su participación en foros internacionales, como el Comité Directivo de Geo Blue Planet, los grupos de trabajo regionales del Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible 2021-2030 y eventos virtuales como la Semana de los Océanos de Mónaco y la Mesa Redonda sobre NUTEC Plastics.

Apoyo en materia de doctorado y posgrado

27. En 2021 se lograron importantes avances en la creación de capacidad humana en la región de África. Cuatro radiofarmacéuticos de países africanos de habla francesa obtuvieron un título de maestría en radiofarmacia en el marco del programa que el OIEA ha establecido en Marruecos. Se trata de los primeros radiofarmacéuticos cualificados en Burkina Faso, Côte d’Ivoire, Mauricio y la República Democrática del Congo. Otros cuatro radiofarmacéuticos de Etiopía, Kenya, Uganda y Zambia completaron su formación académica de Maestría en Ciencias en Sudáfrica. El proyecto también apoyó la creación de la Asociación Africana de Radiofarmacia.

28. En el marco de un proyecto regional para programas alternados de doctorado, 15 candidatos de 15 Estados Miembros (de los cuales, 10 son países menos adelantados) recibieron capacitación como becarios para cursar su programa de doctorado en universidades extranjeras. Esta capacitación complementa los trabajos de curso del doctorado en las universidades del país de origen de los candidatos. Diez candidatos finalizaron su programa de maestría en ciencia y tecnología nucleares en la Universidad de Alejandría (Egipto) y en la Universidad de Ghana mediante el programa de maestría del AFRA, de dos años de duración.

29. Con el fin de mejorar la autosuficiencia en materia de conocimientos especializados de hidrología isotópica, un proyecto regional de gestión de los recursos hídricos para la región del Sahel, RAF7019, “Integración de los aspectos ligados a las aguas subterráneas en el conocimiento y la ordenación de los recursos hídricos compartidos en la región del Sahel”, ha concedido 15 becas alternadas de doctorado. La mayoría de los estudiantes pudieron completar su primer período en una universidad extranjera. Además, el proyecto también concedió la primera beca posdoctoral en el marco del programa de CT.

30. En 2021 se mantuvieron conversaciones con la Universidad de Tsinghua sobre la posible cooperación con su Programa de Maestría Internacional en Ingeniería y Gestión Nucleares (TUNEM) para apoyar las becas de CT de larga duración en la región de Asia y el Pacífico. Dos candidatos del Afganistán se matricularon con éxito en el TUNEM con el pleno apoyo del programa de becas del Gobierno de China.

31. Con el respaldo del proyecto RAS0081, “Apoyo al desarrollo de los recursos humanos y a la tecnología nuclear, incluidas las necesidades incipientes”, en la Universidad de Hiroshima se continuó impartiendo capacitación de larga duración en medicina aplicada a víctimas de desastres radiológicos para estudiantes de doctorado de Filipinas, el Irán y Mongolia, y se empezaron a conceder becas nacionales en Indonesia, Malasia y Tailandia.

32. La Maestría en Estudios Avanzados de Física Médica (MMP) está gestionada conjuntamente por el Centro Internacional de Física Teórica y la Universidad de Trieste, y ofrece a los licenciados en Física o campos afines una capacitación teórica y clínica de posgrado para que puedan ser reconocidos como físicos médicos clínicos en sus países de origen. El programa, de dos años de duración, se divide en un año académico y un año de capacitación clínica profesional en un departamento de física médica de un hospital de la red de capacitación del programa. Gracias al proyecto interregional INT0095, “Apoyo a los Estados Miembros en la creación de capacidad humana relacionada con la ciencia y la tecnología nucleares y la gestión de la calidad del programa de cooperación técnica”, 19 becarios completaron su capacitación clínica en 2021, y una nueva cohorte de 25 becarios comenzó sus estudios académicos con el apoyo del programa de CT. Se respaldó también la participación por conducto de proyectos nacionales, y dos becarios recibieron apoyo desde enero de 2020 hasta diciembre de 2021 bajo el proyecto nacional JAM6014, “Creación de capacidad en relación con el diagnóstico del cáncer y los servicios de tratamiento relacionados con tecnologías nucleares”. Una vez graduados, ambos físicos médicos regresaron a Jamaica, donde ayudarán a garantizar la seguridad y la calidad en el diagnóstico y el tratamiento de los pacientes en los hospitales del sector público nacional.

33. El proyecto INT0095 también presta apoyo a los estudiantes ya matriculados en programas de doctorado en sus países de origen, mediante el Programa Alternado de Enseñanza y Capacitación (STEP) del CIFT/OIEA. En 2021, diez becarios apoyados por el programa de CT realizaron estancias de investigación con sus cosupervisores en distintos institutos de acogida, y otros cuatro fueron seleccionados para entrar en el programa. El programa STEP ofrece a los estudiantes de doctorado acceso a laboratorios, investigaciones e instalaciones de capacitación, y les permite entrar en contacto con redes internacionales en los campos de investigación que hayan elegido.

Cursos de Enseñanza de Posgrado en Protección y Seguridad Radiológicas

34. El Curso de Enseñanza de Posgrado en Protección y Seguridad Radiológicas del OIEA ha contribuido a reforzar de manera sostenible la infraestructura de protección y seguridad radiológicas en muchos países. Dirigido a jóvenes profesionales, el curso se basa en un programa de estudios estándar y se ofrece en árabe, español, francés, inglés, portugués y ruso. Hasta la fecha se ha impartido en 109 ocasiones y se han graduado 1972 alumnos. El curso, de seis meses de duración, ofrece a los participantes



En 2021, el Curso de Enseñanza de Posgrado en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación del OIEA se impartió en árabe, con el apoyo del Gobierno de Jordania. (Fotografía: Comisión de Energía Atómica de Jordania)

la posibilidad de aprender sobre la protección y la seguridad radiológicas de las fuentes de radiación y favorece el intercambio de información y conocimientos entre todos los participantes. Brinda a jóvenes aspirantes a reguladores, expertos cualificados y capacitadores en el ámbito de la protección radiológica los conocimientos técnicos y la experiencia práctica necesarios para apoyar la protección de los trabajadores, los pacientes, el público y el medio ambiente frente a los efectos perjudiciales de la radiación ionizante.

35. En África, se celebraron dos Cursos de Enseñanza de Posgrado en Protección y Seguridad Radiológicas en Argelia y Ghana, respectivamente, para países de habla francesa e inglesa. Cuarenta y ocho jóvenes profesionales recibieron capacitación teórica y práctica sobre las bases científicas y técnicas de las recomendaciones y normas internacionales sobre protección y seguridad radiológicas. Esta capacitación contó con el apoyo del proyecto regional RAF9067, “Mantenimiento del establecimiento de la enseñanza y la capacitación en materia de seguridad radiológica y desarrollo de recursos humanos - Fase II (AFRA)”. En Asia y el Pacífico se impartió una edición del curso en árabe. Organizado por la Comisión de Energía Atómica de Jordania (JAEC), congregó a participantes de 12 países de habla árabe: Arabia Saudita, Bahrein, Emiratos Árabes Unidos, Iraq, Jordania, Kuwait, Líbano, Omán, Qatar, Siria, Yemen y los territorios bajo la jurisdicción de la Autoridad Palestina. Recibió el apoyo del proyecto regional RAS9091, “Establecimiento de infraestructuras sostenibles de enseñanza y capacitación para la creación de competencia en protección radiológica”. Asimismo, 12 jóvenes profesionales de Europa y Asia Central completaron el curso en 2021, impartido en el marco del proyecto de CT en curso RER9156, “Establecimiento de infraestructura de enseñanza y capacitación en protección radiológica”. El curso, que se impartió en ruso, tuvo lugar en el Instituto Internacional de Medio Ambiente Sajarov de la Universidad Estatal de Belarús, en Minsk. En América Latina y el Caribe se impartieron virtualmente un curso básico sobre protección radiológica y el Curso de Enseñanza de Posgrado, que en el futuro contará con capacitación práctica presencial. Ambos cursos recibieron el respaldo del proyecto regional RLA9086, “Fortalecimiento de la infraestructura de seguridad radiológica”.

Asistencia legislativa y en materia de redacción de legislación

36. En 2021, el Organismo llevó a cabo varios talleres, misiones y reuniones para crear conciencia acerca de la redacción y la revisión de legislación nacional y la adhesión a los instrumentos jurídicos internacionales pertinentes y su aplicación, así como para ofrecer asesoramiento e impartir capacitación al respecto.

37. Siete Estados Miembros recibieron asistencia legislativa bilateral específica para el país por medio de observaciones formuladas por escrito y asesoramiento para redactar legislación nuclear nacional. A modo de alternativa en línea a algunas actividades presenciales y como seguimiento de los exámenes de la legislación, se celebraron 12 actividades virtuales sobre distintos aspectos del derecho nuclear para Armenia, Botswana, Colombia, Côte d'Ivoire, Croacia, Indonesia, Jordania, Malí, el Paraguay, Sri Lanka, Türkiye y Viet Nam. Se prestó asistencia legislativa a los Estados Miembros de la región de Asia y el Pacífico en el marco del proyecto regional de CT RAS0085, relativo al establecimiento y la mejora de los marcos jurídicos nucleares nacionales en los Estados Miembros.

38. Se celebró un taller subregional virtual sobre derecho nuclear para Estados Miembros de habla inglesa de la región de América Latina y el Caribe en el marco del proyecto regional de CT RLA0067, “Establecimiento y mejora de los marcos jurídicos nacionales”. Muchos de los países participantes son Estados Miembros del OIEA desde hace poco tiempo, y comparten necesidades similares y se enfrentan a desafíos comunes al tratar de aprovechar las numerosas ventajas de las aplicaciones no eléctricas. Asimismo, están trabajando para establecer un marco jurídico nacional en materia nuclear sólido e integral. En el marco del proyecto regional de CT RAF0057, “Establecimiento y mejora de los marcos jurídicos nacionales”, tuvieron lugar dos talleres subregionales virtuales, para Estados Miembros de habla inglesa y para Estados Miembros de habla francesa de la región. Los tres talleres subregionales sobre derecho nuclear celebrados en 2021 brindaron la oportunidad de determinar las necesidades en materia de

asistencia legislativa de los Estados Miembros, lo que desembocó en la elaboración de planes de trabajo bilaterales oficiosos en los que se determinan actividades futuras.

39. Además, dos talleres virtuales específicos sobre derecho nuclear ofrecieron a diplomáticos y funcionarios de misiones permanentes destacados en Berlín, Bruselas, Ginebra, París y Nueva York un panorama general de alto nivel sobre derecho nuclear a escala internacional y nacional, así como sobre el papel del OIEA en la elaboración y aplicación de legislación nuclear, incluida la asistencia que facilita por conducto del programa de asistencia legislativa.

40. Debido a las restricciones impuestas por la COVID-19, la edición de 2021 del evento interregional de capacitación del Instituto de Derecho Nuclear tuvo que posponerse hasta 2022. Basándose en una serie de seminarios web interactivos sobre derecho nuclear celebrados en 2021, diferentes Estados Miembros también participaron en una nueva serie de seminarios web sobre temas de actualidad relacionados con el derecho nuclear. Los cuatro primeros seminarios de esta serie de ocho se impartieron en 2021. A lo largo de 2021, se trabajó en los preparativos de la Primera Conferencia Internacional del Organismo sobre Derecho Nuclear — Debate Mundial, que se celebró en la Sede del Organismo del 25 al 29 de abril de 2022.

Atención de las necesidades de los países menos adelantados (PMA)

41. El Organismo sigue atendiendo las necesidades específicas de los países menos adelantados (PMA) que son Estados Miembros del OIEA, 27 de los cuales se encuentran en África, 7 en Asia y el Pacífico y 1 en el Caribe. En dichos Estados Miembros, el programa de CT se centra en crear capacidad con respecto a los usos pacíficos de la ciencia y la tecnología nucleares en las esferas de la alimentación y la agricultura, la salud y la nutrición, el agua y el medio ambiente, la energía, la industria y la seguridad tecnológica y la seguridad física. El apoyo a la creación de capacidad de los PMA se articula por medio de programas académicos de corto y largo plazo para formar una masa crítica de científicos en estas esferas temáticas.

42. El Organismo participó en reuniones del grupo consultivo interinstitucional del sistema de las Naciones Unidas y de las organizaciones internacionales sobre la ejecución del Programa de Acción de Estambul en favor de los países menos adelantados (PMA) en relación con la organización de la Quinta Conferencia sobre los PMA (LDC5), cuya celebración estaba inicialmente prevista para enero de 2022 en Doha (Qatar). El Organismo hizo aportaciones sobre el estado de ejecución del Programa, centrándose en la creación de capacidades humanas e institucionales en los PMA.

Respuesta a emergencias

43. El programa de cooperación técnica (CT) del OIEA es flexible, lo que le permite responder a necesidades cambiantes o imprevistas de los Estados Miembros en las que la ciencia y la tecnología nucleares pueden aportar algo: por ejemplo, en situaciones de emergencia derivadas de catástrofes naturales, brotes de enfermedades o accidentes.

44. Entre la ayuda de emergencia prestada en 2021 figuró asistencia especializada a Sri Lanka tras el incendio y posterior hundimiento de un buque portacontenedores frente a la costa de Colombo. El desarrollo de capacidades a largo plazo por parte del OIEA ayudará a las autoridades de Sri Lanka a poner en práctica la vigilancia y el seguimiento necesarios respecto de los contaminantes presentes en el buque hundido, así como estrategias de rehabilitación, lo que mejorará el grado de preparación para desastres similares en el futuro.

45. Bangladesh, Camboya, Indonesia, Myanmar, Nepal, Sri Lanka, Tailandia y Viet Nam recibieron asistencia para hacer frente a un brote de dermatosis nodular contagiosa que afectó al ganado. El Organismo coordinó asistencia con la FAO para ayudar a identificar las cepas genéticas de la enfermedad, y para poner en marcha una respuesta eficaz frente al brote de la enfermedad.

46. En 2021 prosiguieron los esfuerzos del Organismo para ayudar al Líbano tras la explosión de 2020. Se llevó a cabo una serie de actividades de capacitación virtual sobre aspectos teóricos de los ensayos no destructivos (END), así como una misión de expertos sobre el terreno en apoyo de los esfuerzos destinados a utilizar END para evaluar la integridad de los edificios y respaldar las iniciativas de reconstrucción del Líbano.

47. La erupción del volcán La Soufrière, en San Vicente y las Granadinas, provocó una destrucción generalizada que interrumpió la asistencia sanitaria crítica en los hospitales. El Organismo prestó asistencia en la adquisición de un escáner de TC y de equipos para la detección de radiaciones, así como apoyo con respecto al análisis de la calidad del agua y la realización de pruebas para la detección de la COVID-19.

48. Haití sufrió en agosto un terremoto de magnitud 7,2 que causó una destrucción generalizada y tras el cual se produjeron lluvias de suma intensidad en el sur del país, que dieron lugar a inundaciones en las zonas afectadas por el terremoto. En respuesta a la solicitud de asistencia de Haití, el Organismo proporcionó cuatro máquinas portátiles de rayos X para garantizar el diagnóstico oportuno de los pacientes en las zonas afectadas.

49. Colombia, Guatemala, Honduras y Nicaragua se han visto notablemente afectados por los huracanes de los dos últimos años, y esto perjudicó al sector sanitario y dejó a algunos hospitales sin equipos de diagnóstico por imagenología médica. En respuesta, el Organismo brindó el apoyo necesario, incluida la adquisición de máquinas móviles de rayos X en 2021 para Colombia, Guatemala, Honduras y Nicaragua, con el objetivo de que los Estados Miembros puedan proporcionar atención crítica a los pacientes.

50. A finales de agosto de 2021, expertos y autoridades de la Comunidad Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú) pidieron apoyo al Organismo para hacer frente a la fusariosis, raza 4 tropical (R4T), una enfermedad propia del banano en esa región que afecta a las plantaciones de banano y amenaza la nutrición y la seguridad alimentaria de millones de personas de la región y de los consumidores de banano en todo el mundo. Notificada por primera vez en 2019 en Colombia, a principios de 2021 se detectaron casos también en el Perú. En colaboración con el Centro Conjunto FAO/OIEA, el Organismo apoya a la Comunidad Andina a través de un nuevo proyecto interregional de CT para prevenir y combatir la propagación de la enfermedad.



La fusariosis amenaza el cultivo del banano en toda América Latina. (Fotografía: M. Dita/Biodiversity International, Colombia)

A.2.3. Sensibilización acerca del programa de cooperación técnica

51. En 2021 se publicaron más de 170 artículos web sobre cooperación técnica, y continuó la cobertura de la asistencia prestada por el OIEA en relación con la COVID-19. Los canales de los medios sociales siguieron siendo un importante medio de comunicación gratuito para informar sobre una amplia gama de actividades de desarrollo del OIEA, y se publicaron nuevos materiales de divulgación, entre ellos el documento *TC Selected Highlights for 2020*.

Divulgación de la cooperación técnica en 2021

172 artículos sobre cooperación técnica en el sitio web del OIEA

7082 seguidores de la cuenta de Twitter @IAEATC y **464** tuits publicados (por 360 en 2020)

2254 seguidores de la cuenta de Twitter @iaeapact y **409** tuits

4356 seguidores en LinkedIn

1682 miembros en el grupo de exalumnos en LinkedIn (TC Alumni Group)

52. Se celebraron dos seminarios virtuales sobre cooperación técnica, uno para las comunidades diplomáticas de Berlín, Bruselas, Ginebra y París, y otro en Nueva York, en los que se dio a conocer el programa de CT y su contribución a las prioridades de desarrollo de los Estados Miembros, incluido el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

53. Coincidiendo con la Conferencia General del OIEA, se organizaron cuatro eventos paralelos relacionados con la cooperación técnica: “Mejora del desarrollo de los recursos humanos en el ámbito de la ciencia y la tecnología nucleares”; “El programa de cooperación técnica en Asia y el Pacífico: una contribución importante al desarrollo” y “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”, así como la inauguración del capítulo regional de Women in Nuclear (WiN) ARCAL. El carácter híbrido de los eventos paralelos de la Conferencia General del OIEA posibilitó una mayor asistencia.

54. En el evento paralelo virtual titulado “Mejora del desarrollo de los recursos humanos en el ámbito de la ciencia y la tecnología nucleares en África”, se presentó la contribución del programa de CT a la creación de capacidad humana para el uso pacífico de la tecnología nuclear en pro del desarrollo socioeconómico de los Estados Miembros africanos. El evento paralelo “El programa de cooperación técnica en Asia y el Pacífico: una contribución importante al desarrollo” se enmarcó en la campaña de comunicación continua para presentar el compendio *Journeys to Success*. En el evento se examinó la manera como la colaboración en la esfera de la tecnología nuclear ha contribuido al desarrollo socioeconómico en Asia y el Pacífico. En el evento paralelo sobre el proyecto de CT 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”, se puso de relieve de qué manera los singulares conocimientos especializados del Organismo, combinados con la competencia de la Organización Meteorológica Mundial, apoyan a los Estados Miembros en el uso de isótopos estables para medir las emisiones de gases de efecto invernadero y determinar con precisión su origen en el marco de los esfuerzos por luchar contra el cambio climático. Es la primera vez que se ejecuta un proyecto de cooperación técnica en colaboración con la Organización Meteorológica Mundial.

A.3. Creación de un programa de cooperación técnica más eficiente y eficaz

A.3.1. Acuerdos suplementarios revisados y marcos programáticos nacionales

55. A finales de 2021, 18 países habían firmado marcos programáticos nacionales (MPN), con lo que el número total de MPN válidos ascendía a 116. Todos los MPN firmados recientemente contienen un plan conciso y específico sobre el programa a mediano plazo y están vinculados con los objetivos pertinentes de los planes y estrategias de desarrollo nacionales o sectoriales y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En el proceso de elaboración del MPN se aplica un enfoque basado en los resultados en lo que concierne a la planificación, la ejecución, la supervisión, la evaluación del programa, así como a la presentación de informes al respecto, sobre la base del criterio de CT y de las consideraciones de género.

MPN suscritos en 2021	
Burundi	Níger
Djibouti	Palau
Egipto	Portugal
Emiratos Árabes Unidos	República Checa
Eslovaquia	San Vicente y las Granadinas
Ghana	Singapur
Islas Marshall	Uzbekistán
Madagascar	Zambia
Malawi	
Malí	

56. El número total de Acuerdos Suplementarios Revisados sobre la Prestación de Asistencia Técnica por el Organismo Internacional de Energía Atómica (ASR) asciende a 142.

A.3.2. Maximización del impacto del programa mediante alianzas estratégicas

57. En sus esfuerzos por involucrar a una amplia gama de nuevos asociados a fin de explorar complementariedades y seguir mejorando la contribución de la ciencia y la tecnología nucleares a las iniciativas de sus Estados Miembros en pro del desarrollo sostenible, en 2021 el Organismo forjó una serie de nuevas alianzas relacionadas con la cooperación técnica y amplió una ya existente.

58. El OIEA se convirtió en miembro afiliado de la Global Plastic Action Partnership (GPAP). Cofundada por asociados de los sectores público y privado, la GPAP aprovecha el poder de convocatoria del Foro Económico Mundial para congregarse a Gobiernos, empresas y la sociedad civil con el fin de traducir los compromisos en acciones significativas tanto a nivel mundial como nacional, con el objetivo de liberar al mundo de los residuos plásticos y la contaminación. En 2021, ambas organizaciones empezaron a colaborar para poner en marcha NUTEC Plastics. Las interacciones con el grupo de trabajo regional de la GPAP para África han determinado esferas de sinergia en el marco de NUTEC Plastics, y en su calidad de observador oficial de la GPAP, el Organismo también participó en la reunión inicial del grupo de trabajo regional de Asia Sudoriental, preparando así el terreno para futuras alianzas relacionadas con NUTEC Plastics.

59. En 2021 se ultimó un acuerdo entre la Organización Meteorológica Mundial y el Organismo, suscrito en enero de 2022. Ambas organizaciones se comprometieron a colaborar en la lucha contra los efectos del cambio climático y la contaminación en el marco 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”.

60. El Organismo aunó esfuerzos con la Agencia China de Cooperación Internacional para el Desarrollo (CIDCA) con el objetivo de ampliar las actividades en apoyo a los países en desarrollo para el cumplimiento de los ODS, y con miras a fortalecer la cooperación Sur-Sur y la cooperación triangular. Ambas entidades trabajarán de consuno en materia de investigación y desarrollo aplicados y en la creación de capacidad, incluidas actividades de enseñanza y capacitación a nivel de grado y posgrado. El Organismo y la CIDCA intercambiarán conocimientos especializados y generales, y promoverán la creación de redes y la colocación de candidatos de países en desarrollo en iniciativas de capacitación.

Las dos organizaciones cooperarán también en la provisión de conocimientos especializados para apoyar el desarrollo de la infraestructura técnica para el uso pacífico de las aplicaciones nucleares en los países en desarrollo. Por último, está previsto que el acuerdo preste apoyo para la ejecución de las iniciativas NUTEC Plastics y Medidas Integradas contra las Enfermedades Zoonóticas (ZODIAC).

61. El Organismo y la Comisión de Energía Atómica del Pakistán (PAEC) suscribieron unas disposiciones prácticas que permiten a los reguladores y a los usuarios de la tecnología nuclear aprovechar la dilatada experiencia de la PAEC en la gestión de proyectos nucleoelectrónicos y sus aplicaciones.

62. Con el objetivo de mejorar el acceso a una medicina radiológica equitativa y de calidad, el Organismo y la Fundación City Cancer Challenge (C/Can) establecieron una alianza que beneficia a los enfermos de cáncer en ciudades de ingresos medianos y bajos.

63. En 2021, el Organismo concertó unas disposiciones prácticas con la Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR), asociación científica y técnica comprometida con la promoción de la seguridad en la aplicación de la radiación ionizante. Según lo estipulado en las disposiciones prácticas, el OIEA y la SEPR colaborarán estrechamente en la tarea de promover la protección radiológica de los pacientes, los profesionales y el público, así como en la esfera de la preparación y respuesta para casos de emergencia (PRCE) radiológica.

64. Sobre la base de los resultados obtenidos, el Organismo amplió su alianza con la Empresa Nacional de Residuos Radioactivos (Enresa) para dar continuidad a la labor conjunta en la gestión de los desechos radiactivos.

Iniciativas en el marco de alianzas existentes

65. Desde 2019, el Organismo ha coordinado iniciativas centradas en promover la colaboración y la cooperación triangular relacionada con la aplicación de las tecnologías nucleares con fines pacíficos en Camboya, la República Democrática Popular Lao y Viet Nam. En el marco de estas iniciativas en curso que respaldan la cooperación técnica entre países en desarrollo (CTPD), el plan de acción acordado entre Camboya y Viet Nam aborda varias esferas prioritarias, entre otras, las aplicaciones de la radiación en los campos de la alimentación y la agricultura, la industria y los ensayos no destructivos; la seguridad radiológica y nuclear, y la infraestructura de reglamentación. En colaboración con el Organismo de Seguridad Radiológica y Nuclear de Viet Nam (VARANS) y VINATOM (Vietnam), se organizaron una serie de talleres virtuales bajo los auspicios de las disposiciones prácticas vigentes. Estas actividades incluyeron un taller virtual sobre protección radiológica e inspecciones de seguridad nuclear, durante el cual VARANS compartió su experiencia con 22 representantes de Camboya, que se familiarizaron con la manera de elaborar reglamentos de protección radiológica, las inspecciones de seguridad nuclear y las actividades relacionadas con el cumplimiento de la ley. Durante un taller virtual sobre el tratamiento con radiaciones en la industria, 27 participantes de Camboya recibieron información sobre la aplicación de la tecnología de la radiación en Viet Nam. Por último, 24 participantes asistieron a un curso de capacitación virtual sobre ensayos no destructivos (END), durante el cual expertos camboyanos recibieron información detallada sobre cualificación y certificación del personal a cargo de los END y tuvieron la oportunidad de participar en distintos tipos de inspecciones visuales.

66. La colaboración con la Universidad de las Indias Occidentales (UWI), en el Campus de Mona, continuó en el marco del proyecto nacional de CT JAM6014, “Creación de capacidad en relación con el diagnóstico del cáncer y los servicios de tratamiento relacionados con tecnologías nucleares”. El Organismo, junto con el Ministerio de Salud de Jamaica y hospitales nacionales, ofreció oportunidades de formación específicas sobre seguridad radiológica en los usos médicos. En 2021, la UWI, en colaboración con el Organismo, organizó cursos virtuales de capacitación sobre seguridad y protección

radiológicas en radiología intervencionista para radiógrafos y enfermeros. Estos cursos permitieron mejorar la seguridad ocupacional y de los pacientes al aumentar los conocimientos sobre los posibles riesgos para la salud asociados al uso de la radiación en la radiología intervencionista. Los cursos incluyeron un componente de capacitación de instructores para garantizar la sostenibilidad, proporcionando a los profesionales nacionales las competencias necesarias para replicar los cursos en colaboración con la UWI en los próximos años, y con el objetivo de capacitar a nuevos profesionales en Jamaica, así como en otros países del OIEA-CARICOM.

A.3.3. Mejora continua de la calidad del diseño de los proyectos y su seguimiento

67. En 2021, el Organismo llevó a cabo un examen completo de los proyectos de CT diseñados y propuestos para el ciclo de CT 2022-2023, con el objetivo de apoyar la mejora de las descripciones de los proyectos, los marcos lógicos y las estrategias de ejecución. En el examen se aplicaron los criterios de calidad del programa de CT actualizados: pertinencia, coherencia, eficacia, eficiencia, sostenibilidad e identificación.

68. En el examen de la calidad se adoptó un enfoque para las carteras de los países, haciendo hincapié en los vínculos entre el diseño de los proyectos de CT y los marcos de planificación nacionales, a fin de alinear la planificación y el diseño y reforzar el seguimiento de los resultados.

69. Una vez actualizados los instrumentos y las directrices, la tasa de presentación de los informes de evaluación del progreso de los proyectos para el período de presentación de informes correspondiente a 2020 aumentó hasta el 82 %, la más alta hasta la fecha. El informe anual de evaluación del progreso de los proyectos ofrece una oportunidad única para registrar los progresos realizados por los proyectos en lo que respecta a la consecución de sus productos y sus resultados prácticos, y para analizar en qué medida los grupos de los proyectos interactúan de forma eficiente y se adaptan oportunamente a los cambios. La plataforma de presentación de informes promueve el carácter participativo de la elaboración de los informes y hace hincapié en la responsabilidad de todos los miembros del grupo del proyecto. Los grupos de los proyectos recibieron capacitación para utilizar la plataforma de informes sobre proyectos de CT mediante tutoriales, talleres regionales y sesiones virtuales de capacitación.

70. Se ha seguido fortaleciendo la gestión basada en los resultados mediante el desarrollo de instrumentos de seguimiento y evaluación, marcos y paneles de control de datos para distintos proyectos. También se prestó apoyo al ACR en sus esfuerzos por evaluar el impacto de los proyectos en esferas temáticas seleccionadas, y se analizó el apoyo colaborativo en la preparación de documentos de proyectos financiables.

71. En 2021 se perfeccionaron los procesos para mejorar la gestión de los conocimientos y la capacitación, al fin de aumentar la puntualidad y la pertinencia del apoyo prestado a los Estados Miembros. Se mejoraron los procesos de iniciación, orientación, traspaso e intercambio de conocimientos entre homólogos, centrándose en la mejora de la ejecución para obtener resultados, el intercambio de enseñanzas extraídas y de buenas prácticas, y la adquisición de conocimientos técnicos o temáticos.

72. Además, se publicaron orientaciones prácticas para las contrapartes y los usuarios finales en las que se establecían sus funciones y responsabilidades en el proceso de contratación de CT a fin de promover la eficiencia y la eficacia de la contratación.

73. La Oficina de Servicios de Supervisión Interna (OIOS) realizó varias evaluaciones y auditorías relativas a la labor de CT en 2021. Se supervisaron todas las recomendaciones abiertas de la OIOS dirigidas a la CT y se dio seguimiento estrecho a los planes de acción acordados, lo que facilitó la resolución oportuna de las recomendaciones. Desde 2019 se han abordado 135 recomendaciones de la OIOS, 21 de las cuales se archivaron o aplicaron en 2021. Todas las recomendaciones dirigidas a la CT formuladas antes de 2019 se han archivado.

A.3.4. Participación de las mujeres en el programa de CT

74. El Organismo alienta encarecidamente el aumento de la participación de las mujeres en el programa de CT y alienta a los Estados Miembros a que designen a mujeres como ONE, participantes en reuniones y cursos de capacitación, becarias y visitantes científicas, y contrapartes.

75. Por segunda vez, el Organismo acogió, junto con la Organización Australiana de Ciencia y Tecnología Nuclear (ANSTO), un curso regional de capacitación sobre el apoyo a las mujeres en el ámbito de la enseñanza y la comunicación en materia de ciencias nucleares para educadoras de Asia y el Pacífico. El curso forma parte de un programa de enseñanza continua para profesoras universitarias de ciencias y profesionales de la comunicación científica, e incluye una nueva plataforma de cursos.

76. Con el objetivo de promover una mayor participación de las mujeres en el ámbito nuclear en América Latina y el Caribe, el Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL) y el Organismo han promovido la creación de un nuevo capítulo regional de Women in Nuclear (WiN). El nuevo capítulo se presentó durante la 65ª reunión de la Conferencia General del OIEA y al acto asistieron científicos, responsables de formular políticas y funcionarios del Organismo, incluido su Director General, Rafael Mariano Grossi. Al frente del capítulo hay un grupo de 12 científicas nucleares y responsables de la formulación de políticas procedentes de América Latina, cuyos ámbitos de especialidad van desde la medicina nuclear y la radioterapia hasta la monitorización ambiental y la seguridad radiológica.



Dominique Mouillot, Presidenta de WiN Global, durante su intervención en el evento paralelo de WiN ARCAL.
(Fotografía: D. Calma/OIEA)

77. El capítulo regional tiene como objetivo fortalecer los capítulos nacionales de WiN ya existentes en la Argentina, Bolivia, el Brasil, Cuba y México, y establecer otros nuevos en Chile, Colombia, Costa Rica, el Ecuador, el Perú, el Uruguay y Venezuela. América Latina y el Caribe alcanzaron un hito fundamental en 2020 y 2021 al poner oficialmente en marcha capítulos nacionales de WiN en cuatro de esos países: Chile, Colombia, el Perú y Venezuela. Además de consolidar los distintos capítulos nacionales en una sola red general, el capítulo WiN ARCAL desarrollará y pondrá a disposición una base de datos regional que proporcione información sobre la participación de las mujeres en el sector nuclear, facilitando la implementación futura de políticas públicas contra la brecha de género en la ciencia. El apoyo que presta el Organismo a WiN ARCAL se basa en iniciativas anteriores de este en la región encaminadas a preparar a mujeres profesionales jóvenes para que desempeñen responsabilidades de liderazgo y actúen como “defensoras de la energía nuclear” en sus respectivas instituciones nacionales.

78. En 2021, el Organismo también apoyó la creación de capítulos nacionales de WiN en varios Estados Miembros africanos. Prestó apoyo al evento paralelo de WiN Global que tuvo lugar durante la Conferencia General del OIEA en el que se trató la cooperación con Women in Nuclear y el apoyo al talento en el ámbito nuclear. La conferencia de Women in Nuclear Global recibió apoyo a través del

proyecto INT0095, “Apoyo a los Estados Miembros en la creación de capacidad humana relacionada con la ciencia y la tecnología nucleares y la gestión de la calidad del programa de cooperación técnica”.

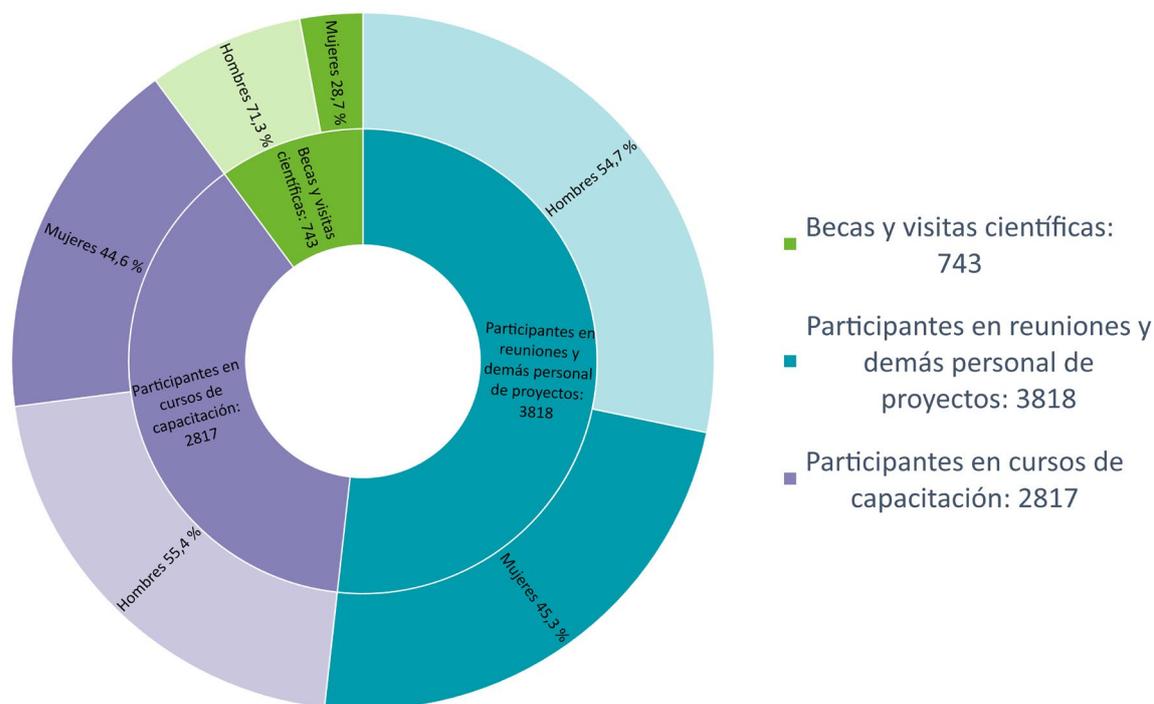


Figura 2: Participación de hombres y mujeres en el programa de CT.

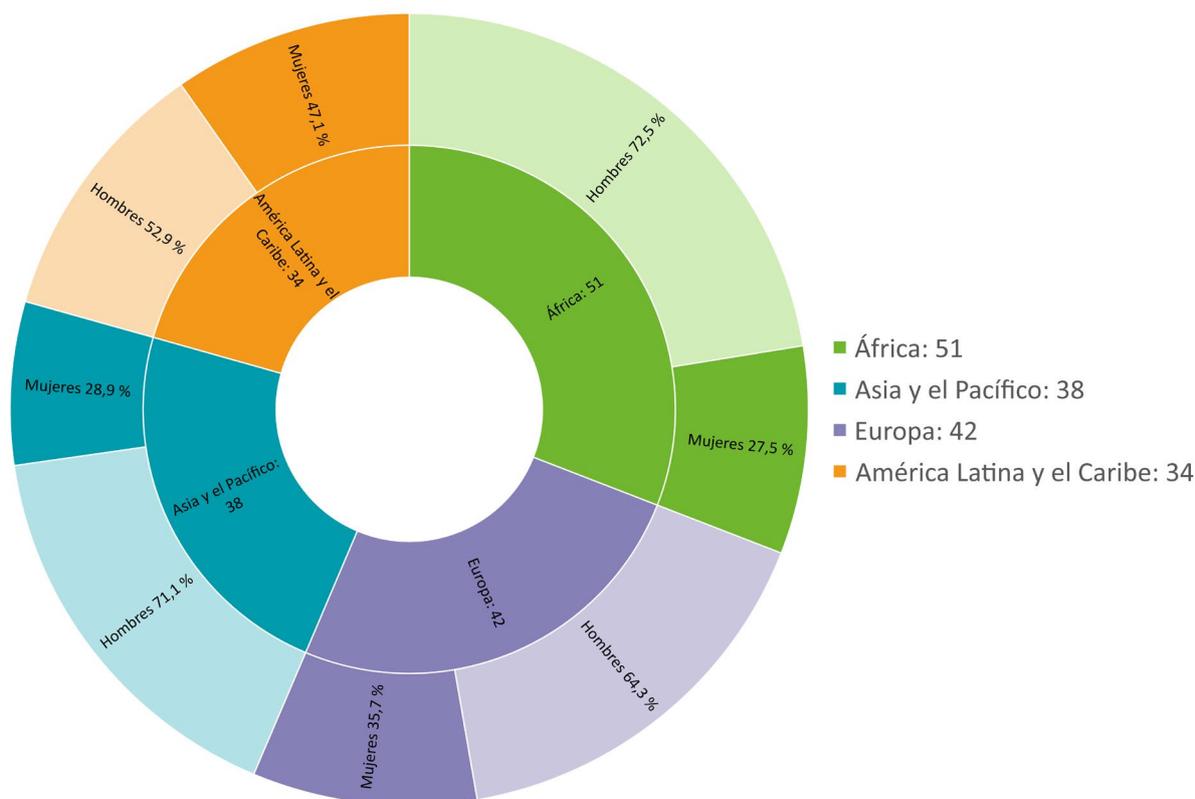


Figura 3: Porcentaje de hombres y mujeres entre los ONE, por región.

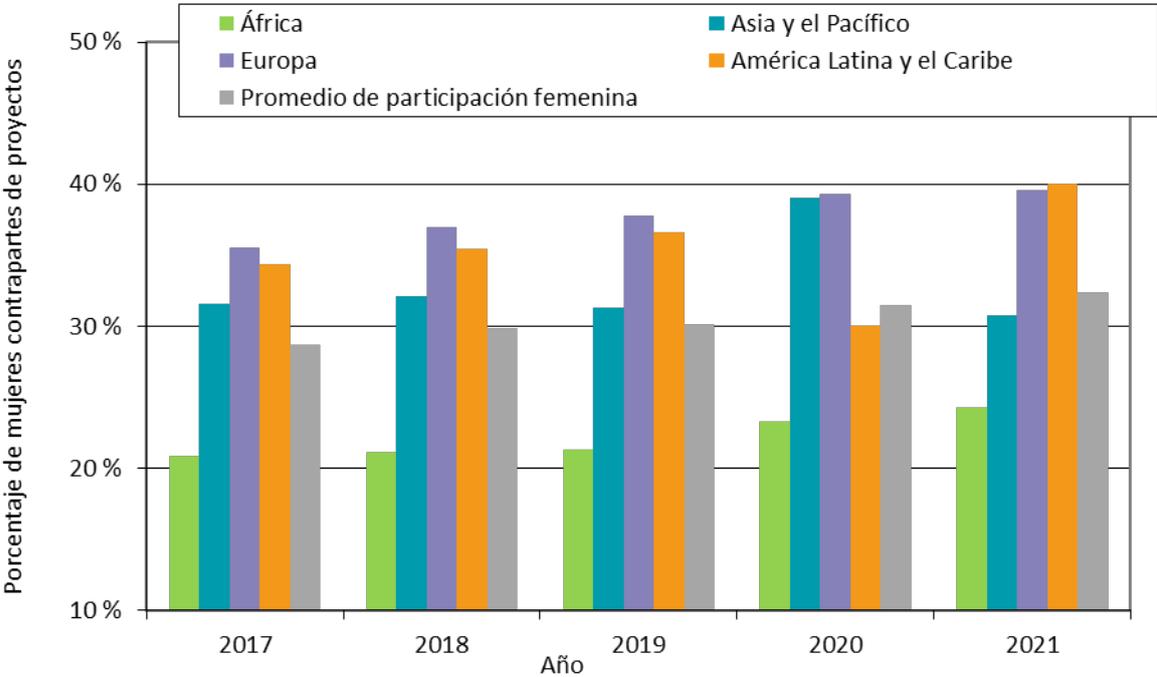


Figura 4: Mujeres contrapartes de proyectos, por región, de 2017 a 2021.

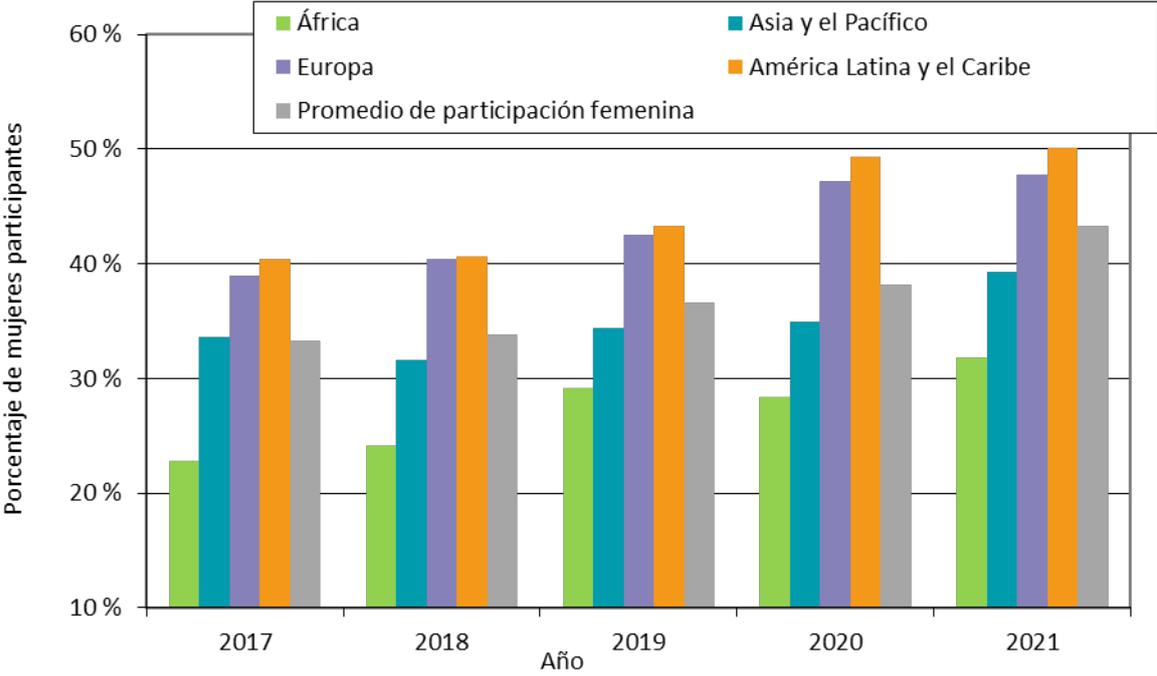


Figura 5: Participación de mujeres en actividades de capacitación en calidad de becarias, visitantes científicas, participantes en cursos de capacitación, participantes en reuniones y otro personal de proyectos, de 2017 a 2021.

B. Recursos y ejecución del programa de CT¹¹

B.1. Reseña financiera

B.1.1. Recursos para el programa de cooperación técnica¹²

79. Al final de 2021 se habían prometido 86,4 millones de euros de los 89,6 millones de la cifra objetivo para el Fondo de Cooperación Técnica (FCT) correspondiente a 2021 y se habían recibido pagos por valor de 85,3 millones de euros. 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 86,4 millones de euros (85,3 millones correspondían al FCT; 0,6 millones, a los GNP, y 0,6 millones, a los ingresos varios). Los nuevos recursos extrapresupuestarios para 2021 ascendieron a 23,5 millones de euros, y las contribuciones en especie, a 0,1 millones de euros. Además, China y Malta aportaron contribuciones en especie en 2021 para apoyar las iniciativas del Organismo encaminadas a ayudar a los Estados Miembros a luchar contra la pandemia de COVID-19, por un monto de 1,842 millones de euros y de 0,03 millones, respectivamente.

80. A 31 de diciembre de 2021, la tasa de consecución de las contribuciones prometidas era del 96,5 %, y la tasa de consecución de los pagos en esa misma fecha era del 95,2 % (fig. 6). Ciento veintiún Estados Miembros, entre ellos 17 países menos adelantados, pagaron íntegra o parcialmente la parte que les correspondía de la cifra objetivo del FCT. El total de pagos recibidos en 2021 comprende 182 023 euros en concepto de pagos aplazados o adicionales efectuados por 11 Estados Miembros. Aun excluyendo estos pagos, la tasa de consecución de los pagos en 2021 habría sido del 95,0 %.

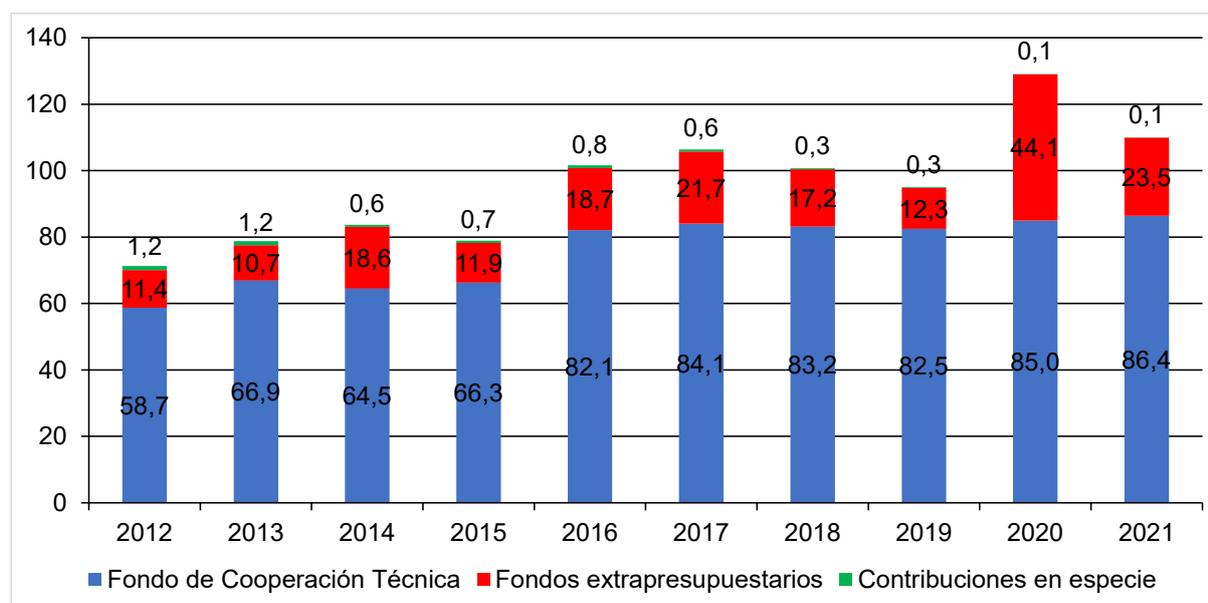


Figura 6: Tendencias en los recursos del programa de CT, de 2012 a 2021.

¹¹ La sección B responde a la sección A.4. “Recursos y ejecución del programa de cooperación técnica”, de la resolución GC(65)/RES/10, titulada “Fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica del Organismo”.

¹² Salvo que se indique otra cosa, todas las cifras se expresan en euros.

Cuadro 1. Recursos del programa de CT en 2021	
Cifra objetivo en 2021 de las contribuciones voluntarias al FCT	89,6 millones de euros
Fondo de Cooperación Técnica, GNP, CGP e ingresos varios	86,4 millones de euros
Recursos extrapresupuestarios ¹³	23,5 millones de euros
Contribuciones en especie ¹⁴	0,1 millones de euros
Total de nuevos recursos para el programa de CT	110,0 millones de euros

Cuadro 2. Pago de gastos nacionales de participación (GNP) y atrasos en las contribuciones a los gastos del programa (CGP)		
	<i>Cantidad recibida en 2021</i>	<i>Pagos pendientes al final de 2021</i>
GNP	0,6 millones de euros	0,5 millones de euros
CGP	0 millones de euros	0,7 millones de euros

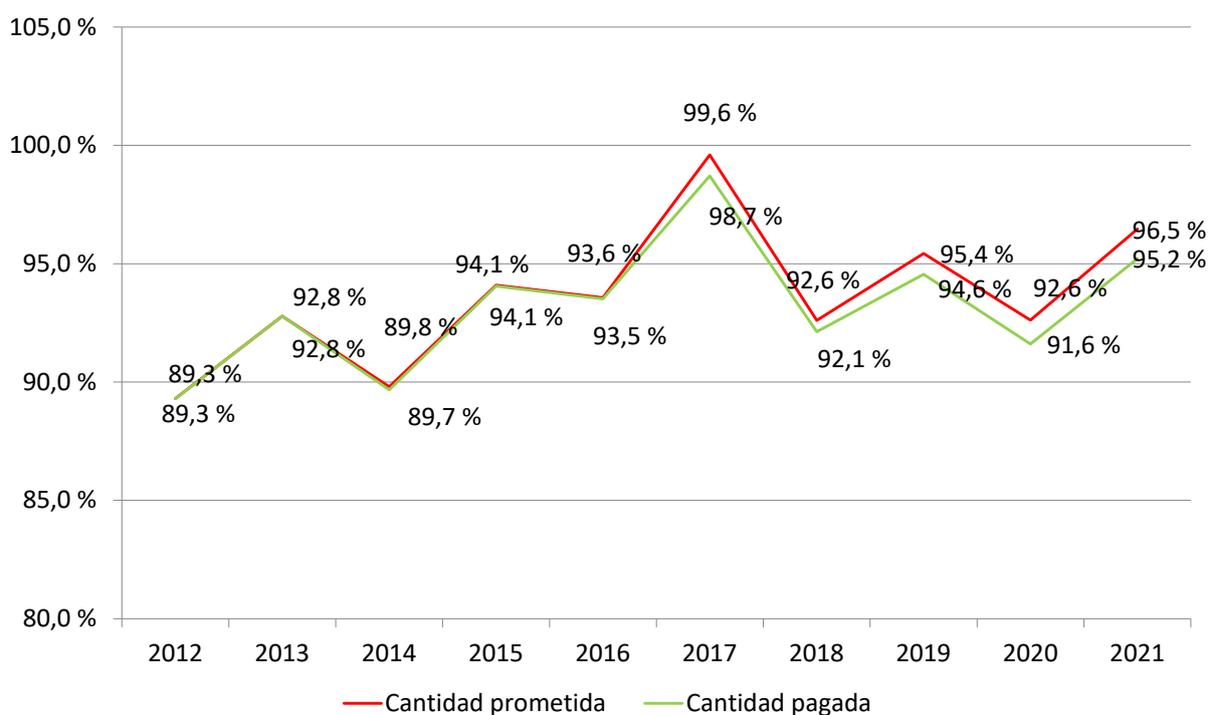


Figura 7: Tendencias de la tasa de consecución, de 2012 a 2021.

B.1.2. Contribuciones extrapresupuestarias y contribuciones en especie

81. En 2021 las contribuciones extrapresupuestarias procedentes de todas las fuentes (países donantes, organizaciones internacionales y de otra índole, participación de los Gobiernos en los gastos) ascendieron a 23,5 millones de euros. El desglose de esa cantidad es el siguiente: 1,8 millones de euros correspondían a fondos para actividades en que el donante es también el beneficiario (lo que se

¹³ El cuadro A.5 del suplemento del presente informe contiene información detallada al respecto.

¹⁴ En 2021, China y Malta aportaron contribuciones en especie para apoyar las iniciativas del Organismo encaminadas a ayudar a los Estados Miembros a luchar contra la pandemia de COVID-19, por un monto de 1,842 millones de euros y de 0,03 millones, respectivamente.

denomina comúnmente “participación de los Gobiernos en los gastos”); 21,4 millones de euros provenían de donantes, de los cuales 15,0 millones se recibieron a través del mecanismo de la Iniciativa sobre los Usos Pacíficos, y 0,3 millones provenían de organizaciones internacionales y bilaterales. Catorce Estados Miembros africanos aportaron contribuciones extrapresupuestarias cifradas en 0,3 millones de euros para proyectos regionales de cooperación técnica mediante el 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 0,1 millones de euros.

Cuadro 3. Contribuciones extrapresupuestarias (en las que el donante no es el beneficiario) asignadas a proyectos de CT en 2021, por donante			
Argelia	108 504	Malasia	10 000
Bélgica	290 000	Marruecos	21 134
Benin	7 662	Mónaco	40 000
Bulgaria	20 000	Nigeria	36 534
Camerún	12 061	Noruega	353 666
Chile	8 200	República Checa	98 344
Corea, República de	160 069	República Democrática del Congo	50 000
Côte d'Ivoire	10 000	Senegal	31 219
Estados Unidos	12 314 287	Sudáfrica	148 823
Federación de Rusia	506 000	Sudán	14 894
Filipinas	4 120	Suecia	328 645
Francia	150 000	Tanzanía	3 080
Ghana	5 039	Uganda	1 484
Japón	6 896 000	Zambia	1 844
Jordania	69 936	Zimbabwe	20 000
		Total	21 721 544

Cuadro 4. Fondos en los que el donante es también el beneficiario (participación de los Gobiernos en los gastos) asignados a proyectos de CT en 2021 (en euros)			
Bahrein	1 043 210	Marruecos	74 950
Bosnia y Herzegovina	17 000	Senegal	45 000
Camerún	508 725	Sudán	21 813
Costa Rica	24 720	Ucrania	359
Eslovenia	20 000		
		Total	1 755 777

Cuadro 5¹⁵. Contribuciones extrapresupuestarias resultantes de las iniciativas de movilización de recursos en el marco del PACT en 2021	
Estado Miembro	Cantidad
Estados Unidos	4 732 160
Federación de Rusia	131 000
Francia	100 000
Mónaco	40 000
Suecia	299 573
Total	5 302 733

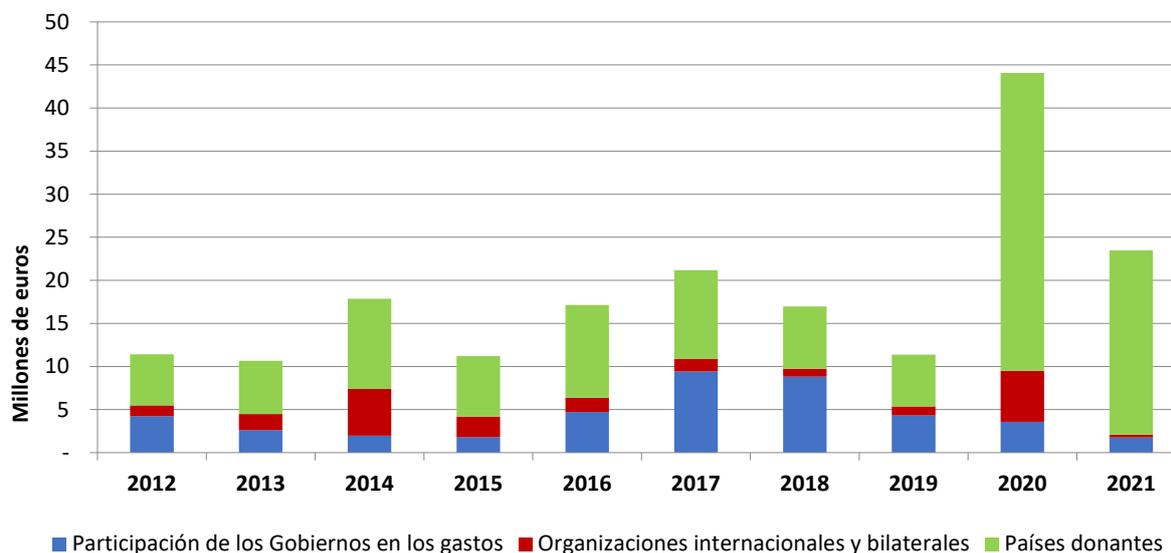


Figura 8: Tendencias de las contribuciones extrapresupuestarias desglosadas por tipo de donante, sin incluir las contribuciones al PACT, de 2012 a 2021.

B.2. Ejecución del programa de cooperación técnica

B.2.1. Ejecución financiera

82. La ejecución del programa de CT se expresa en términos financieros y no financieros. La ejecución financiera se expresa en función de los importes reales¹⁶ y los gravámenes. La ejecución no financiera (es decir, los productos) puede expresarse numéricamente, por ejemplo, en número de expertos enviados, actividades de capacitación u órdenes de compra consignadas.

83. La ejecución financiera del FCT, medida en relación con el presupuesto para 2021 a 31 de diciembre de 2020, alcanzó el 84,1 % (cuadro 6).

¹⁵ Los fondos que se presentan en el cuadro 5 ya figuran en el cuadro 3, en la sección dedicada a los donantes respectivos. Algunas contribuciones se realizan directamente a actividades del PACT, mientras que otras se destinan a actividades de las divisiones regionales. En 2021, el PACT movilizó una contribución en especie de Varian Medical Systems por valor de 89 244 euros para actividades de control del cáncer que se llevarán a cabo en 2022.

¹⁶ Los importes reales equivalen a los desembolsos, conforme a la terminología empleada desde la implantación del Sistema de Información de Apoyo a los Programas a nivel del Organismo (AIPS/Oracle).

Cuadro 6. Indicadores financieros del FCT correspondientes a 2019, 2020 y 2021			
Indicador	2019	2020	2021
Asignación presupuestaria al final del año ¹⁷	123 376 365 euros	116 306 630 euros	122 435 851 euros
Gravámenes e importes reales	109 937 361 euros	93 473 177 euros	102 940 738 euros
Tasa de ejecución	89,1 %	80,4 %	84,1 %

B.2.2. Saldo no asignado

84. Al final de 2021, el saldo no asignado¹⁸ era de 1,1 millones de euros. En 2021 se recibieron 12,9 millones de euros en concepto de pagos anticipados al FCT para 2022. Hay aproximadamente 0,1 millones de euros¹⁹ de efectivo en monedas no convertibles que no pueden utilizarse en la ejecución del programa de CT.

Cuadro 7. Comparación del saldo no asignado del FCT		
Descripción	2020	2021
Saldo no asignado	-	1 086 966
Pagos anticipados al FCT en 2020 y 2021 para el ejercicio siguiente	12 897 556	12 884 788
Monedas no convertibles que no pueden utilizarse	1 514 657	15 580
Monedas difíciles de convertir y que solo pueden utilizarse poco a poco	223 167	522 890
Saldo no asignado ajustado	14 635 380	14 510 225

B.2.3. Recursos humanos y compras

85. Los indicadores de recursos humanos y compras muestran la ejecución no financiera del programa de CT. Por lo que respecta a las compras, en 2021 se emitieron en total 2320 órdenes de compra.

Cuadro 8. Entrega de productos: indicadores no financieros correspondientes a 2021		
Indicador	De forma presencial	De forma virtual
Misiones de expertos y conferenciantes	644	1 042
Participantes en reuniones y demás personal de proyectos	321	3 497
Becas y visitantes científicos sobre el terreno	732	11
Participantes en cursos de capacitación	372	2 526
Cursos de capacitación regionales e interregionales	16	103

¹⁷ La asignación presupuestaria al final del año en 2021 incluye 7,4 millones de euros en concepto de importe arrastrado de ejercicios anteriores ya asignado a proyectos.

¹⁸ El total de fondos no asignados en 2021 se destinó a proyectos de CT en 2022.

¹⁹ En euros, 15 580, redondeados a una décima parte de un millón.

Cuadro 9. Compras de CT en 2021			
División	Solicitudes	Órdenes de compra emitidas	Valor de las órdenes de compra emitidas
TCAF	634	683	19 506 064
TCAP	518	468	12 642 735
TCEU	325	366	9 754 146
TCLAC	460	800	22 208 213
PACT	2	3	48 325
Total	1 939	2 320	64 159 484

86. Al final de 2021 había 973 proyectos en ejecución y 445 más estaban en vías de conclusión. En 2021 se concluyeron 158 proyectos. Siete proyectos se cancelaron en consulta con el Estado Miembro pertinente.

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

87. En 2021 no se solicitaron proyectos con cargo a la Reserva del Programa.

C. Actividades y logros del programa en 2021²⁰

C.1. África

Número de países que reciben apoyo de CT	45
Asignación presupuestaria al final del año	35 062 210 euros
Gravámenes e importes reales	30 192 653 euros
Proyectos concluidos/en proceso de conclusión/cancelados en 2021	35/237/1
Tasa de ejecución del FCT	86,1 %
Misiones de expertos y conferenciantes	265
Participantes en reuniones y demás personal de proyectos	777
Becarios y visitantes científicos	498
Participantes en cursos de capacitación	430
Cursos regionales de capacitación	5

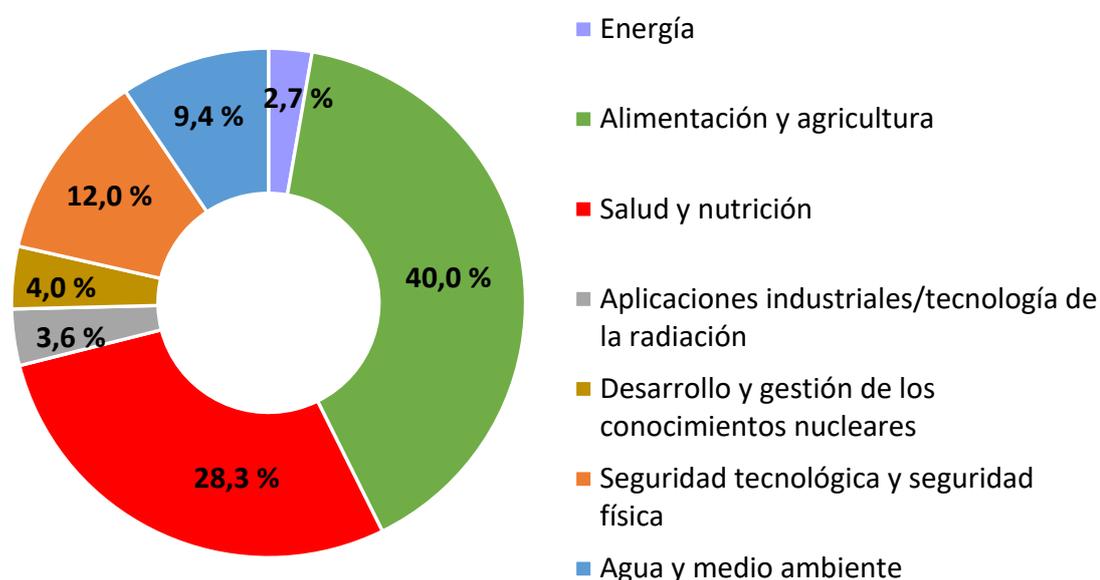


Figura 9: Importes reales en la región de África en 2021, por esfera técnica.

²⁰ 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(65)/RES/10, titulada “Fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica del Organismo”.

C.1.1. Aspectos regionales destacados en África

88. En 2021, 45 Estados Miembros de la región de África, 26 de los cuales eran países menos adelantados, participaron en el programa de CT por conducto de 319 proyectos nacionales y 48 proyectos regionales. El programa alcanzó una tasa de ejecución del 86,1 %.

89. En 2021, nueve Estados Miembros suscribieron MPN. Rwanda estableció ese año su órgano regulador nuclear.

MPN suscritos en África en 2021

Burundi, Djibouti, Egipto,
Ghana, Madagascar, Malawi,
Malí, Níger, Zambia

90. Las restricciones impuestas a los viajes debido a la pandemia de COVID-19 siguieron teniendo consecuencias en la ejecución del programa, especialmente en lo que respecta al componente de recursos humanos. Muchos cursos de capacitación de marcado carácter práctico no pudieron impartirse. Los planes de trabajo se ajustaron en función de las necesidades. En la medida de lo posible, las becas, en particular las de larga duración, siguieron adelante. Se recurrió a las reuniones y a los cursos de capacitación virtuales para proseguir con la creación de capacidad tanto como fuera posible.

91. La estrecha colaboración entre el personal del Organismo y las partes interesadas nacionales y regionales en la elaboración de diseños de proyectos para el ciclo 2022-2023 dio lugar a 181 nuevos proyectos aprobados, de los cuales 163 eran nacionales y 18, regionales.

92. La reunión anual de los oficiales nacionales de enlace (ONE) se celebró de manera virtual en marzo de 2021. Los participantes examinaron cuestiones regionales de importancia, como los desafíos y las enseñanzas extraídas de la ejecución del programa durante la pandemia, la promoción de las mujeres en la ciencia y la tecnología nucleares, las alianzas en el programa de CT en África y aspectos estratégicos de las esferas temáticas fundamentales en apoyo a la ejecución de la Agenda 2030.

93. Se han elaborado dos proyectos conjuntos ONUDI-OIEA sobre inocuidad de los alimentos y sobre cultivos resistentes al clima, y ambas organizaciones movilizarán recursos para llevarlos a la práctica.

94. El diálogo con la Oficina del Asesor Especial para África de las Naciones Unidas (OAEA), posible gracias a la participación en reuniones del grupo de tareas interdepartamental sobre asuntos africanos a nivel técnico y al más alto nivel, se ha centrado en el apoyo a la aplicación del Marco de las Naciones Unidas y la Unión Africana sobre la Implementación Conjunta de la Agenda 2030 y la Agenda 2063, con el objetivo de maximizar el impacto de los esfuerzos de recuperación en África, haciendo hincapié en la energía como factor fundamental para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

C.1.2. Aspectos destacados de los proyectos

95. Burundi se ha visto afectada por la baja productividad animal debida a la alta prevalencia de las enfermedades animales y zoonóticas transfronterizas, el bajo rendimiento genético y una alimentación inadecuada de los animales. Dada la importancia del ganado en la tarea de prestar apoyo a los medios de subsistencia de los agricultores y los consumidores, la mejora de los diagnósticos de laboratorio ha ayudado a los servicios veterinarios de Burundi a desarrollar y mantener unos sistemas de gestión de la sanidad animal seguros, eficaces y eficientes. Por conducto del proyecto nacional BDI5002, “Aumento de la producción animal gracias a una



Técnicos de laboratorio en el Laboratorio Veterinario Central de Burundi (Fotografía: Canesius Nkundwanayo)

mejor aplicación de técnicas nucleares y otras técnicas conexas”, Burundi ha mejorado la capacidad del laboratorio veterinario nacional y varios técnicos han recibido capacitación en diagnóstico de laboratorio, gestión de laboratorios y epidemiología. Los análisis de muestras han pasado de 1000 a más de 5000 muestras al año. Durante el primer brote de la peste de los pequeños rumiantes en Burundi, y en el marco del proyecto regional 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)”, el laboratorio consiguió analizar más de 4000 muestras en dos semanas para llevar a cabo un seguimiento serológico posterior a la vacunación.

96. En el marco del proyecto nacional NER6006, “Establecimiento de una instalación de radioterapia”, el Níger estableció el Centro Nacional de Lucha contra el Cáncer, su primer centro de radioterapia, y empezó a tratar a enfermos de cáncer en noviembre de 2021. La incidencia del cáncer de mama y del cáncer cervicouterino en el país es elevada. La nueva instalación contribuirá a mejorar la calidad de vida de los enfermos de cáncer en el Níger.



El Níger ha puesto en marcha servicios de tratamiento de radioterapia. (Fotografía: Dr. Mostafa Malam Abari/Centro Oncológico Nacional)

97. Con el apoyo del proyecto regional RAF6054, “Fortalecimiento y mejora de los servicios de radiofarmacia (AFRA)”, los cuatro primeros radiofarmacéuticos cualificados de Burkina Faso, Côte d’Ivoire, la República Democrática del Congo y Mauricio, países de habla francesa, obtuvieron un título de Maestría en Radiofarmacia en el marco del programa que el OIEA ha establecido en Marruecos. Otros cuatro radiofarmacéuticos de Etiopía, Kenya, Uganda y Zambia completaron su título de Maestría en Ciencias en Sudáfrica. El proyecto también apoyó la creación de la Asociación Africana de Radiofarmacia.

98. En diciembre de 2021, los trece países participantes en el proyecto regional RAF7019, “Integración de los aspectos ligados a las aguas subterráneas en el conocimiento y la ordenación de los recursos hídricos compartidos en la región del Sahel”, han recabado datos de 1950 puntos de muestreo. Se han realizado análisis de los isótopos estables del oxígeno y el hidrógeno para todos esos puntos. También se analizaron muestras seleccionadas en busca de tritio y de carbono 14 (C 14), lo que permitió conocer mejor la edad de las aguas. Se elaboró un mapa de concentración de tritio, con datos desde el decenio de 1960 hasta la actualidad, para indicar la vulnerabilidad del agua, y se compartió con el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) a modo de aportación para elaborar un modelo de posibles zonas de futuro conflicto en el Sahel. Se ha analizado un creciente número de muestras para detectar nitrógeno 15 (N 15), lo que ha permitido recopilar información sobre la calidad y la contaminación del agua. El Proyecto del OIEA sobre el Aumento de la Disponibilidad del Agua (IWAVE) se ha puesto en marcha en Mauritania, que se ha convertido en el noveno país que participa en él. Los informes técnicos finales sobre esta fase del proyecto relativo al agua del Sahel deberían estar listos en 2022.

C.1.3. Cooperación regional

99. La 32ª Reunión del Grupo Técnico de Trabajo del AFRA se celebró de manera virtual en julio de 2021. De conformidad con las directrices y los procedimientos del AFRA, los participantes examinaron el rendimiento del programa del AFRA y formularon recomendaciones para mejorar su ejecución y su eficacia. Entre esas recomendaciones, se invitó a los Estados parte en el AFRA a formular planes de

desarrollo de recursos humanos para la ciencia y la tecnología nucleares que estén vinculados a sus respectivos planes nacionales de desarrollo y MPN.

100. La 32ª Reunión de Representantes del AFRA se celebró de manera virtual y presencial en la Sede del OIEA en Viena en septiembre de 2021, antes de la sexagésima quinta reunión ordinaria de la Conferencia General del OIEA. En la reunión, a la que asistieron más de 120 representantes de alto nivel de los Estados parte en el AFRA, entre ellos 21 embajadores y representantes del Grupo de África con sede en Viena, se aprobaron las recomendaciones de la 32ª Reunión del Grupo Técnico de Trabajo del AFRA. Se alentó a los Estados parte en el Acuerdo a encontrar más centros regionales de capacitación que puedan utilizarse para satisfacer las crecientes necesidades de capacitación del continente, en consonancia con los objetivos del Acuerdo del AFRA. En la reunión se aprobó el Informe Anual del AFRA de 2020, y se ratificó a Rwanda como país anfitrión de la 33ª Reunión del Grupo Técnico de Trabajo del AFRA, que se celebrará en julio de 2022. En la reunión, los representantes también aprobaron la composición de los nuevos comités de gestión del AFRA, que por primera vez estarán formados por un 60 % de mujeres. Los nuevos comités celebraron su primera reunión en noviembre de 2021.

Contribuciones al Fondo del AFRA

101. Las contribuciones de los Estados parte en el AFRA al Fondo del AFRA ascendieron a 348 461 euros, lo que demuestra que se mantiene tanto el compromiso de las partes con las actividades del AFRA como el sentimiento de identificación con el programa a nivel regional. Los fondos se asignarán a proyectos regionales del AFRA en 2022 para apoyar la ejecución de las actividades sin financiación.

Cuadro 10. Contribuciones voluntarias al Fondo del AFRA para actividades de CT en 2021 (en euros)			
País	Cantidad recibida	País	Cantidad recibida
Argelia	43 504	Senegal	31 219
Benin	7 662	Sudáfrica	148 823
Camerún	3 244	Sudán	14 894
Côte d'Ivoire	10 000	Tanzanía	3 080
Ghana	5 039	Uganda	1 484
Marruecos	21 134	Zambia	1 844
Nigeria	36 534	Zimbabwe	20 000
			Total: 348 461

C.2. Asia y el Pacífico

Número de países y territorios que reciben apoyo de CT	37
Asignación presupuestaria al final del año	29 381 512 euros
Gravámenes e importes reales	24 860 736 euros
Proyectos concluidos/en proceso de conclusión/cancelados en 2021	72/107/0
Tasa de ejecución del FCT	84,6 %
Misiones de expertos y conferenciantes	295
Participantes en reuniones y demás personal de proyectos	411
Becarios y visitantes científicos	82
Participantes en cursos de capacitación	709
Cursos regionales de capacitación	1

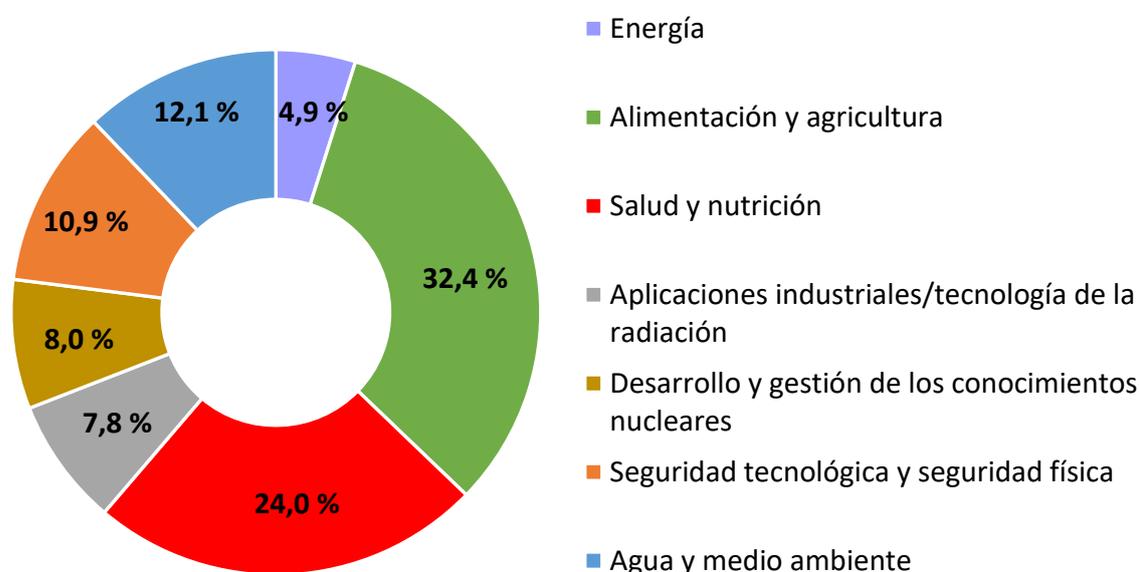


Figura 10: Importes reales en la región de Asia y el Pacífico en 2021, por esfera técnica.

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

102. En 2021, el programa de CT en Asia y el Pacífico mejoró las capacidades de 37 Estados Miembros y territorios, incluidos siete países menos adelantados y seis pequeños Estados insulares en desarrollo, por conducto de 239 proyectos nacionales y 59 proyectos regionales. El programa alcanzó una tasa de ejecución del 84,6 % en la región.

103. Cuatro países de la región suscribieron MPN en 2021, y se llevaron a cabo importantes avances en el inicio y la elaboración de MPN para la Arabia Saudita, Fiji, Malasia, Mongolia, Myanmar, Papua Nueva Guinea, Qatar, Tailandia y Viet Nam, que está previsto que se firmen en 2022.

MPN suscritos en Asia y el Pacífico en 2021

Emiratos Árabes Unidos, Islas Marshall, Palau, Singapur,

104. A lo largo de 2021, el programa de CT en Asia y el Pacífico se centró en las esferas temáticas fundamentales de la alimentación y la agricultura, la salud humana y la nutrición, la infraestructura de seguridad radiológica y nuclear, y el agua y el medio ambiente.

105. Se ultimó el enfoque a nivel subregional para las islas del Pacífico. El programa se ejecutará en el ciclo de CT 2022–2023 como marco para la prestación de asistencia de CT en diversas esferas de gran prioridad acordadas mutuamente, y abordará motivos de preocupación comunes relativos a la creación de capacidad y al desarrollo en las islas del Pacífico. El evento de presentación, celebrado de manera virtual en diciembre de 2021, reunió a 30 oficiales nacionales de enlace, asistentes nacionales de enlace y contrapartes de las islas del Pacífico para examinar los aspectos finales del programa, y en él se aseguró que el enfoque a nivel subregional para las islas del Pacífico complementaba los programas nacionales y optimizaría la ejecución y el impacto del programa de CT. Este enfoque ofrecerá oportunidades para crear alianzas y mejorará la coordinación entre las islas, lo que proporcionará una eficiencia y una relación calidad-precio mayores, al tiempo que se siguen atendiendo las necesidades de desarrollo de todos los países. Las necesidades de los pequeños Estados insulares en desarrollo en la región de Asia y el Pacífico —entre los que se encuentran Fiji, las Islas Marshall, Palau, Papua Nueva Guinea y Vanuatu— se están abordando mediante el enfoque a nivel subregional para las islas del Pacífico. El enfoque servirá asimismo para prestar apoyo a Samoa, que se convirtió en Estado Miembro del OIEA en 2021.

C.2.2. Aspectos destacados de los proyectos

106. El programa de CT siguió prestando apoyo a la región de Asia y el Pacífico para abordar el ODS 4, relativo a la educación de calidad, por medio de diversas actividades enmarcadas en el proyecto regional RAS0079, “Formación de los profesores de ciencias y estudiantes de secundaria en ciencia y tecnología nucleares”. En 2021 se puso en marcha la Academia Internacional de Ciencia y Tecnología Nucleares (INSTA), una iniciativa educativa a nivel regional apoyada por el Organismo que abarca un programa piloto para la realización de un curso de capacitación de seis meses de duración dirigido al nivel terciario. La Academia propicia la creación de vínculos entre las instituciones académicas y las partes interesadas a fin de que puedan intercambiar y optimizar los recursos para promover así el avance de la enseñanza de ciencia y tecnología nucleares. La INSTA fomenta plataformas y programas educativos para dar respuesta a las necesidades actuales y emergentes en materia de enseñanza de ciencia y tecnología nucleares, y organiza actividades para atraer y motivar a los educadores de estas materias y a las partes interesadas. La Academia también contribuye al desarrollo mundial de los recursos humanos en el ámbito nuclear mediante la colaboración regional e interregional a fin de empoderar a los educadores y hacer avanzar los programas de enseñanza en ciencia y tecnología nucleares a nivel terciario.

107. En diciembre se celebró un concurso en el marco de una exposición virtual sobre enseñanza de ciencia y tecnología nucleares, que contó también con el apoyo del proyecto RAS0079 y en el que participaron 37 escuelas e instituciones de enseñanza de la región. Se enviaron al concurso más de 200 vídeos, de los cuales los jueces seleccionaron 20 presentados por estudiantes y 21 por profesores para exponerlos de manera virtual. Más de 20 000 personas de más de 100 países visitaron la exposición, que se enmarcó en un gran evento en línea encaminado a fomentar el interés de estudiantes y profesores de enseñanza secundaria por explorar las múltiples aplicaciones de la ciencia y la tecnología nucleares. El concurso aportó ideas sobre maneras de apoyar la adaptación al cambio climático y otros problemas de dimensión mundial mediante las aplicaciones nucleares, y ayudó a promover las materias relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.



El portal de entrada a la exposición virtual sobre enseñanza de ciencia y tecnología nucleares. (Fotografía: B. Carter/OIEA)

108. En el transcurso de 2021, se celebraron ocho seminarios web educativos sobre ciencia y tecnología nucleares en el marco del proyecto RAS0079 dirigidos a estudiantes, profesores y contrapartes del proyecto procedentes de Asia y el Pacífico. En los seminarios web interactivos se trataron temas como los radiofármacos, la historia y los aspectos básicos de la ciencia nuclear, los ensayos no destructivos (END) y la seguridad radiológica en la industria.

109. En el marco del proyecto regional RAS5077, “Fomento de la aplicación de técnicas de mutación y biotecnologías afines para el desarrollo de variedades de cultivos verdes”, se han distribuido 37 nuevas variedades mutantes con rasgos ecológicos deseados en distintos cultivos. Más de 600 cepas mutantes avanzadas estables se están sometiendo a pruebas regionales realizadas en múltiples lugares antes de proceder a su distribución. Se están analizando más de 35 000 cepas mutantes de generación M3 para detectar rasgos ecológicos deseados. Se han elaborado y distribuido para su uso trece protocolos sobre inducción de mutaciones y detección de determinados rasgos ecológicos. Más de 120 científicos recibieron capacitación acerca de la aplicación de técnicas de mutación y biotecnologías afines, lo que ha permitido mejorar enormemente la capacidad de la región para desarrollar variedades de cultivos.

C.2.3. Cooperación regional

110. Pese a los desafíos planteados por la pandemia de COVID-19, en 2021 el programa del Acuerdo de Cooperación Regional para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (ACR) permitió la realización, a nivel regional, de cursos de capacitación, reuniones y talleres, y misiones de expertos. Se han completado dos evaluaciones del impacto social y económico de los proyectos de ensayos no destructivos (END) del ACR y los proyectos de radioterapia del ACR. En 2021 se ultimó el Marco Programático Regional del ACR para 2024-2029, que orientará la preparación y la concepción de futuros programas del ACR. En la 44ª Reunión de Representantes Nacionales del ACR, celebrada en abril de 2022, los Estados partes en el ACR acordaron llevar a cabo un estudio de viabilidad exhaustivo del Programa de Becas del ACR, con el objetivo de evaluar los beneficios que el programa podría aportar al fortalecimiento de los recursos humanos y la consecución del desarrollo sostenible en la región.

111. En 2021, los Estados partes en el ARASIA aprobaron un mecanismo de selección de la presidencia, el cual se recogerá oficialmente en las directrices y normas de funcionamiento del ARASIA.

112. La reunión del Consejo Extraordinario de ARASIA se celebró en línea y a ella asistieron 40 participantes en representación de todos los Estados partes en el ARASIA. El Consejo debatió también el nuevo programa de CT para 2022-2023 y las modalidades de movilización de recursos.

C.3. Europa

Número de países que reciben apoyo de CT	33
Asignación presupuestaria al final del año	21 274 223 euros
Gravámenes e importes reales	17 107 452 euros
Proyectos concluidos/en proceso de conclusión/cancelados en 2021	21/24/2
Tasa de ejecución del FCT	80,4 %
Misiones de expertos y conferenciantes	516
Participantes en reuniones y otro personal de proyectos	1 668
Becarios y visitantes científicos	143
Participantes en cursos de capacitación	602
Cursos regionales de capacitación	100

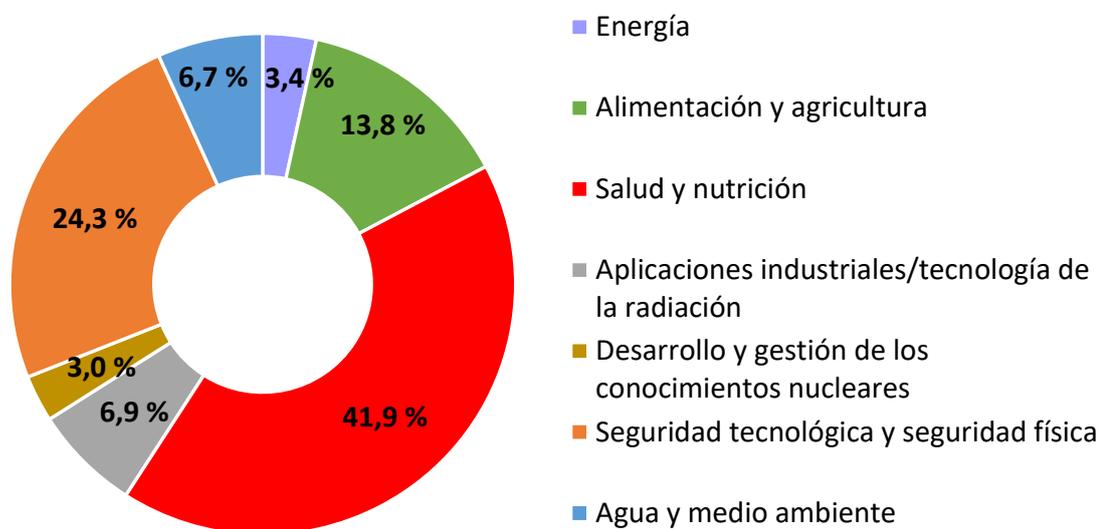


Figura 11: Importes reales en la región de Europa en 2021, por esfera técnica.

C.3.1. Aspectos regionales destacados en Europa

113. En 2021, 33 Estados Miembros de Europa y Asia Central recibieron apoyo del programa de CT por conducto de 130 proyectos nacionales y 39 proyectos regionales. El programa alcanzó una tasa de ejecución del 80,4 % en la región.

114. En 2021 se elaboraron y firmaron cuatro MPN.

115. En consonancia con las prioridades de los Estados Miembros, el programa de CT se centró principalmente en las esferas temáticas de la salud y la nutrición y la seguridad nuclear y radiológica.

MPN suscritos en Europa en 2021
Eslovaquia, Portugal, República Checa, Uzbekistán

C.3.2. Aspectos destacados de los proyectos

116. Si bien la pandemia de COVID-19 impidió que se celebraran la mayoría de los cursos de capacitación práctica, más de 280 profesionales sanitarios habilitados de Europa y Asia Central tuvieron acceso, a través de cursos de capacitación virtual sobre temas especializados, a oportunidades de aprendizaje continuo en la esfera de la radioterapia. Se impartieron cursos en colaboración con la Sociedad Europea de Radioterapia y Oncología (ESTRO) e Inholland Academy. Asimismo, en virtud

del acuerdo financiero entre el Organismo, Rosatom y la Agencia Biomédica Federal para prestar apoyo a las actividades del Organismo por conducto del Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer, la Federación de Rusia respaldó cuatro cursos regionales de capacitación en línea. Los cursos, impartidos en ruso y dirigidos a físicos médicos, se llevaron a cabo en el marco del proyecto regional RER6036, “Mejora de las prácticas de radioterapia para tecnologías de radioterapia avanzadas con inclusión de la garantía de la calidad y el control de la calidad”, y abordaron temas como la braquiterapia, la radioterapia de intensidad modulada, la radiobiología y la protección radiológica y la prevención de accidentes en radioterapia.

117. En 2021, el Organismo, en el marco del proyecto RER5025, “Mejora de la detección temprana y la respuesta rápida en el caso de posibles brotes de enfermedades animales y zoonóticas prioritarias”, apoyó la aplicación de técnicas para la detección de enfermedades animales y zoonóticas prioritarias designadas. Se organizaron eventos regionales de capacitación sobre técnicas moleculares avanzadas para la caracterización y el análisis filogenético de patógenos bacterianos y sobre plataformas de secuenciación hologenómica y procesamiento de datos bioinformáticos.

118. El Taller de Investigación y Conservación-Nucléart (ARC-Nucléart) de la Comisión de Energía Atómica en Grenoble lleva prestando apoyo desde hace 30 años a las actividades de cooperación técnica del OIEA relacionadas con el patrimonio cultural y natural en países de todo el mundo. En el marco de esta colaboración de larga data, y coincidiendo con el 50º aniversario de ARC-Nucléart, en noviembre se celebró un taller regional híbrido sobre tecnologías de la radiación para la conservación del patrimonio cultural en Grenoble (Francia). Más de 100 participantes, entre los cuales había comisarios de arte de museos, conservadores y explotadores de instalaciones de irradiación, intercambiaron experiencias, enseñanzas extraídas y prácticas



Los participantes en el taller de conservación del patrimonio cultural en Grenoble (Francia) visitaron varios museos que utilizan técnicas nucleares para conservar y preservar sus artefactos. (Fotografía: OIEA)

óptimas en materia de caracterización y conservación de bienes del patrimonio cultural y natural mediante el uso de la radiación ionizante. El taller se organizó en el marco del proyecto RER1021, “Mejora del uso de las tecnologías de la radiación en la industria y el medio ambiente”.

119. La República de Belarús, la Federación de Rusia y Ucrania están recibiendo asistencia del Organismo para la rehabilitación y la gestión a largo plazo de las zonas afectadas por el accidente de Chernóbil mediante el proyecto regional RER7010, “Mejora de la rehabilitación y la gestión del medio ambiente terrestre y de agua dulce afectado por material radiactivo proveniente de Chernóbil”. En 2021, el Organismo apoyó la redacción de materiales de trabajo sobre la formulación de estrategias nacionales para la gestión segura a largo plazo de material radiactivo, así como un análisis y comparación de las leyes y los reglamentos nacionales e internacionales. El proyecto se centró en la experiencia acumulada en los tres países en la tarea de garantizar unas condiciones seguras de vida y el desarrollo económico de las zonas afectadas, así como en las prácticas relativas a la información pública. Además, se pusieron en marcha servicios de procesamiento de datos y otra información para mejorar la información disponible en el portal de la Red Internacional de Investigación e Información sobre Chernóbil.

C.3.3. Cooperación regional

120. Las actividades llevadas a cabo en estrecha colaboración con los Estados Miembros se ajustaron a la Estrategia Regional de Europa para 2019-2025, el Perfil Regional Europeo para 2018-2021 y las prioridades definidas en los MPN. Los participantes en la reunión anual de oficiales nacionales de enlace (ONE), que se celebró en paralelo a la sexagésima quinta reunión ordinaria de la Conferencia General del OIEA, acordaron comenzar a actualizar el *Perfil Regional Europeo*, documento que define una serie de necesidades y prioridades comunes de la región a las que es posible dar respuesta mediante las aplicaciones nucleares y que sirve de guía para elaborar y ejecutar proyectos regionales.

C.4. América Latina y el Caribe

Número de países que reciben apoyo de CT	31
Asignación presupuestaria al final del año	27 978 079 euros
Gravámenes e importes reales	24 667 209 euros
Proyectos concluidos/en proceso de conclusión/cancelados en 2021	29/70/4
Tasa de ejecución del FCT	88,2 %
Misiones de expertos y conferenciantes	442
Participantes en reuniones y otro personal de proyectos	962
Becarios y visitantes científicos	20
Participantes en cursos de capacitación	1 076
Cursos regionales de capacitación	9

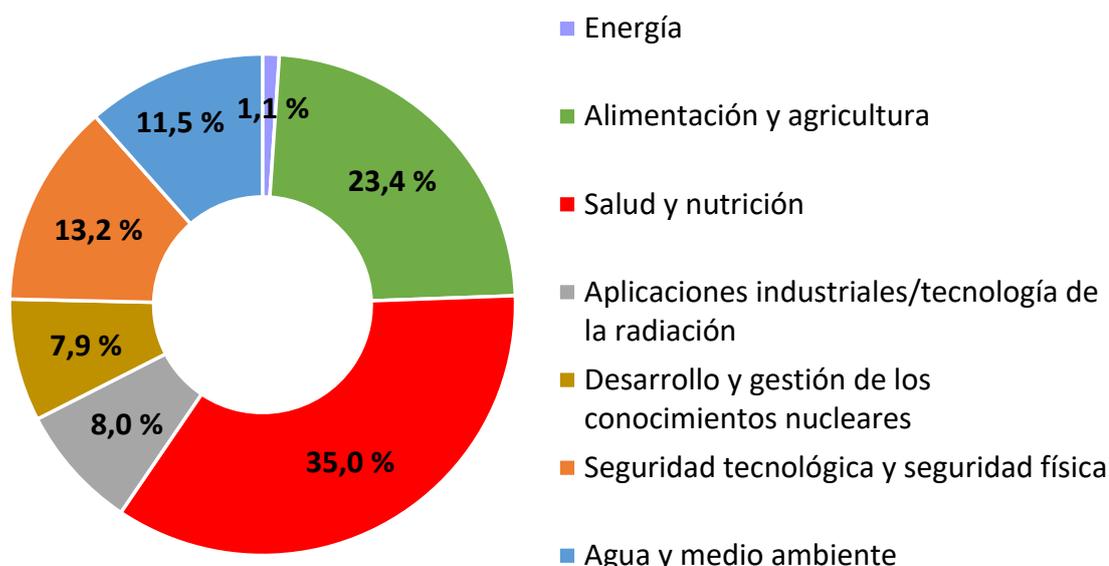


Figura 12: Importes reales en la región de América Latina y el Caribe en 2021, por esfera técnica.

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

121. En 2021, 31 Estados Miembros, entre ellos un país menos adelantado (Haití), recibieron apoyo por conducto de 157 proyectos nacionales activos y 50 proyectos regionales activos. El programa alcanzó una tasa de ejecución del 88,2 % en la región.

122. Un Estado Miembro firmó un MPN.

MPN suscritos en América Latina y el Caribe en 2021

San Vicente y las Granadinas

C.4.2. Aspectos destacados de los proyectos

123. En el marco del proyecto regional ARCAL RLA5068, “Mejora del potencial comercial y de rendimiento de los cultivos de importancia económica (ARCAL CL)”, los países de América Latina y el Caribe están recibiendo apoyo para desarrollar cultivos resistentes al clima y económicamente viables. Las técnicas de mejora por inducción de mutaciones se basan en la radiación para acelerar de forma segura el proceso de mutación natural, lo que permite obtener nuevas cepas mutantes y que los expertos puedan seleccionar nuevas variedades de cultivos que satisfagan las necesidades locales.

Investigadores nacionales de los países participantes han utilizado con éxito técnicas nucleares para desarrollar una cepa de arroz resistente a los herbicidas en el Brasil y seis cepas mutantes avanzadas, entre ellas, cepas de tomate en Cuba, de quinua en el Perú y de papa en Bolivia.

124. En Cuba, en el marco del proyecto RLA5068, en mayo de 2021 se cosecharon con éxito por vez primera en un ensayo de campo nuevas variedades mejoradas de tomate y de soja (Giron 50 y Cuvin 22), que ahora se distribuirán a los agricultores, junto con las otras 21 variedades desarrolladas anteriormente por el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), como el arroz, las judías verdes y la flor de Jamaica (una especie de hibisco). Las nuevas variedades han obtenido la autorización nacional y posteriormente se han inscrito en la base de datos mundial, gestionada por el Centro Conjunto FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura.



Gracias a las técnicas nucleares, en 2021 se plantaron y cosecharon nuevas variedades de tomate en Cuba, cuyo rendimiento es mayor que el de las variedades comunes. (Fotografías: M.C. González Cepero/INCA)

125. En marzo de 2021, con el apoyo del Organismo en el marco del proyecto nacional BOL5022, “Disminución de las poblaciones de mosca de la fruta en distintas regiones con la implantación de un enfoque de gestión integrada de plagas con inclusión del uso de la técnica del insecto estéril”, Bolivia puso en marcha un proyecto piloto que utiliza la técnica del insecto estéril (TIE) para reducir y erradicar la mosca del Mediterráneo en lugares de producción seleccionados en las regiones de los valles bajos del país. El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) de Bolivia construyó posteriormente una instalación de última generación para el embalaje, el transporte y la suelta de moscas estériles, y en la actualidad las contrapartes del proyecto están recibiendo apoyo de seguimiento a fin de extender el uso de la TIE a otras regiones productoras de fruta. Con el objetivo de respaldar la sostenibilidad de las capacidades creadas por conducto de este proyecto, el Centro Conjunto FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura apoya la redacción y la revisión de manuales sobre procedimientos operacionales normalizados para la gestión de la mosca de la fruta mediante la TIE.



Suelta de moscas estériles en huertos comerciales de duraznos afectados por la mosca de la fruta en Bolivia. (Fotografía: SENASAG)



Instalaciones de medicina nuclear mejoradas y el nuevo sistema híbrido en Cuba. (Fotografía: CENTIS/Cuba)

126. El proyecto nacional CUB6026, “Fortalecimiento de las capacidades en relación con la evaluación preclínica y clínica de radiofármacos conforme a las buenas prácticas”, dirigido por el Centro de Isótopos de Cuba, tiene por objeto fortalecer los servicios terapéuticos y de diagnóstico en el ámbito de la medicina nuclear mediante la prestación de apoyo a la producción y la implantación de nuevos radiofármacos y moléculas en la práctica clínica local. En el marco de este proyecto, los servicios de medicina nuclear han mejorado considerablemente gracias a la adquisición e instalación de equipo de alta tecnología, en especial un sistema multimodal. El Organismo ha respaldado actividades de capacitación para el personal a fin de reforzar la calidad y la seguridad de la investigación tanto preclínica como clínica. Se han creado y validado procedimientos operacionales normalizados para la investigación preclínica y clínica, que han sido aprobados por comités científicos locales y se han aplicado en la práctica clínica. Las instalaciones y el equipo mejorados se están utilizando para evaluar nuevos radiofármacos. En 2021, comenzaron a realizarse exámenes médicos utilizando técnicas híbridas, y más de 100 pacientes recibieron tratamiento.

127. Se están aplicando técnicas de rastreo isotópico para mejorar la gestión de las aguas subterráneas, la planificación del uso del suelo y la rehabilitación del suelo en la Argentina con el apoyo del proyecto ARG7008, “Mejora de la gestión y de la evaluación de la calidad y disponibilidad de los recursos hídricos en determinadas regiones mediante el uso de técnicas isotópicas”. Se han logrado resultados concretos en la rehabilitación de emplazamientos de extracción de minerales, la planificación espacial y la aplicación de nuevos instrumentos para la gestión de los recursos hídricos. En Los Gigantes, el emplazamiento de una antigua mina de uranio, gracias a los datos recopilados a través del proyecto, se ha obtenido nueva información sobre la fuente de recarga, la edad del agua y el tiempo de tránsito en el emplazamiento, las interacciones entre las aguas subterráneas y las superficiales y las fugas en las represas, información que es de utilidad en los diseños de ingeniería para la rehabilitación del emplazamiento. En las cuencas de Uspallata-Yalguaraz, la mejora de la modelización de los recursos hídricos apoya la planificación espacial de nuevas actividades en la región, entre ellas, la construcción de bienes inmuebles, la agricultura, el turismo y la extracción. Se estableció un nuevo laboratorio equipado con dos espectrómetros de masas de relaciones isotópicas y accesorios para la medición de la relación isotópica del hidrógeno, el oxígeno, el carbono, el nitrógeno, el azufre y el silicio. En 2021, se realizó de manera virtual una misión de expertos para ayudar a la interpretación de datos del laboratorio y llevar a cabo un examen final del proyecto. La instalación permite impartir capacitación al personal en el muestreo y la medición de la relación isotópica en los cuerpos de agua, la interpretación de los datos hidrodinámicos, hidroquímicos e isotópicos y la modelización.

128. En el Brasil, el Organismo adquirió, en el marco del proyecto nacional BRA6029, “Fortalecimiento de los recursos humanos en la esfera de la imagenología molecular y la terapia con radionucleidos”, dos mamógrafos para buques de la Marina del Brasil que prestan asistencia hospitalaria, con el objetivo de aumentar la disponibilidad los tan necesarios servicios de detección sistemática de cáncer de mama en las comunidades que viven a orillas del río Amazonas en zonas remotas del Brasil. Los mamógrafos se instalaron en los buques de



Mamógrafo a bordo del Carlos Chagas. (Fotografía: Dirección General de Desarrollo Nuclear de la Marina)

asistencia hospitalaria Soares de Meirelles y Carlos Chagas. En octubre de 2021, el Soares de Meirelles comenzó sus actividades como parte de la iniciativa Octubre Rosa, centrada en la prevención del cáncer femenino, y realizó con éxito más de 300 mamografías.

C.4.3. Cooperación regional

129. En lo que constituye un hito para el Caribe, en 2021 se estableció un Comité Directivo con el objetivo de apoyar la aplicación del Marco Estratégico Regional (MER) para 2020–2026 para la cooperación técnica con los Estados Miembros del Organismo y de la CARICOM. El Comité trabajará con el OIEA para poner en marcha las actividades de cooperación indicadas en el MER en las esferas de la agricultura y la producción alimentaria, la salud humana, el medio ambiente, la energía, la seguridad radiológica y la tecnología de la radiación. En su reunión inaugural, el Comité Directivo aprobó una estrategia de vigilancia y evaluación para dar seguimiento a los avances en la aplicación del MER por conducto de los proyectos nacionales y regionales.

130. En 2021 siguieron ejecutándose los diez proyectos ARCAL aprobados para el ciclo del programa de CT para 2020-2021. Estos proyectos, preparados y aprobados por los Estados Miembros de la región, reflejan las prioridades comunes subrayadas en el Perfil Estratégico Regional para América Latina y el Caribe para el período 2016-2021. Se ha elaborado un nuevo Perfil Estratégico Regional para el período 2022-2030, titulado “Agenda ARCAL 2030”, con vistas a la siguiente fase. En 2021, los Estados parte en el ARCAL formularon unas directrices para la implementación de la Agenda ARCAL 2030, en las que se definen todos los indicadores de referencia y meta relativos a la Agenda.

131. En la XXII reunión del Órgano de Coordinación Técnica del ARCAL (OCTA) celebrada en línea en mayo, los representantes nacionales del ARCAL examinaron medidas para ejecutar los proyectos durante la pandemia, así como cuestiones relacionadas con el alcance y el impacto de los proyectos. En el evento, Cuba transfirió al Perú la presidencia del ARCAL.

132. En septiembre se celebró en Viena, en formato híbrido, la XXII reunión del Órgano de Representantes del ARCAL, a la que asistieron representantes de los Estados parte en el ARCAL y España, en calidad de asociada estratégica del ARCAL, así como un representante del Acuerdo de Cooperación Regional en África para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (AFRA). El Director General del OIEA, Sr. Rafael Mariano Grossi, dio inicio a la reunión, destacó la importancia del Acuerdo en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la región y elogió las iniciativas que este lleva a cabo para promover la paridad de género. En la reunión, los representantes del ARCAL refrendaron los nuevos proyectos, que posteriormente se presentaron a la Junta de Gobernadores del OIEA para su aprobación.



Reunión híbrida del Órgano de Representantes de ARCAL (Fotografía: Dean Calma/OIEA)

C.5. Proyectos interregionales²¹

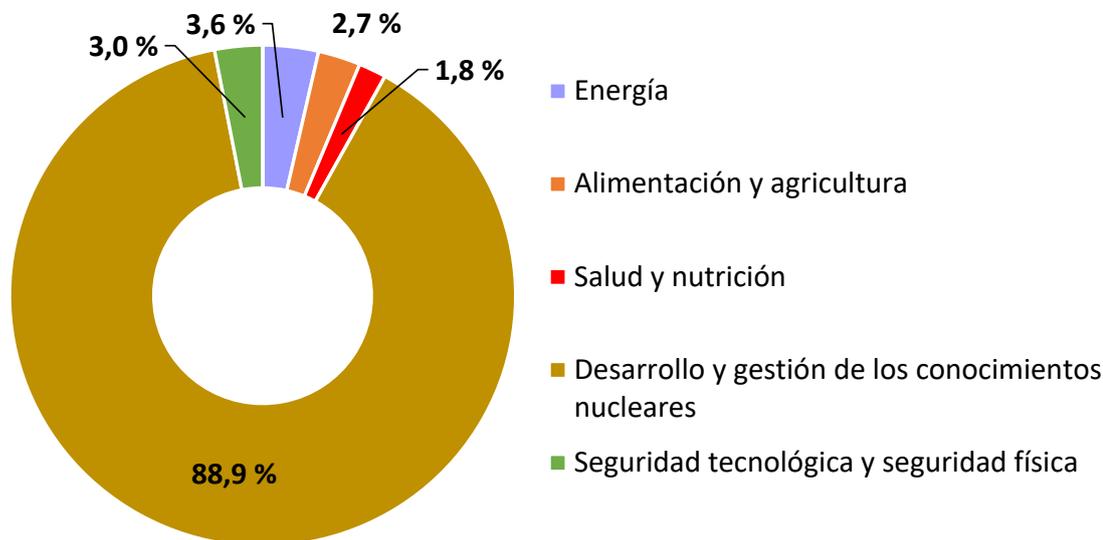


Figura 13: Importes reales interregionales en 2021, por esfera técnica.

133. Los proyectos interregionales proporcionan un apoyo de cooperación técnica que traspasa las fronteras nacionales y regionales y atienden necesidades que son comunes a varios Estados Miembros de diferentes regiones. En 2021, los importes reales de los proyectos interregionales ascendieron a 14,8 millones de euros. Al final del año, siete proyectos interregionales estaban en proceso de conclusión.

134. Estados Miembros de todo el mundo están recibiendo asistencia del Organismo para crear un entorno propicio que facilite la introducción o la expansión tecnológica y físicamente segura y sostenible de la energía nuclear, centrándose principalmente en el desarrollo de infraestructura nuclear y la seguridad nuclear. En 2021 se llevaron a cabo 20 actividades en formato virtual o presencial para compartir conocimientos y experiencias en el marco del proyecto 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”. Se celebraron eventos presenciales en colaboración con institutos anfitriones de los Emiratos Árabes Unidos, Francia y Federación de Rusia, y se prestó apoyo también a 12 eventos virtuales. En total, más de 400 participantes de países de África, América Latina y el Caribe, Asia y el Pacífico y Europa y Asia Central recibieron capacitación en el marco de ese proyecto en 2021.

135. Se organizaron dos actividades interregionales de capacitación para crear capacidad en proyectos de clausura y rehabilitación ambiental en el marco del proyecto INT2020, “Mejora de la creación de capacidad para promover proyectos fructíferos de clausura y de rehabilitación ambiental”. El primer evento puso de relieve la importancia de planificar y gestionar adecuadamente los proyectos de clausura y rehabilitación ambiental, incluidas las ventajas de aplicar los principios de gestión del ciclo de vida y las herramientas disponibles de gestión y planificación de proyectos de forma transparente y con la

²¹ El proyecto interregional 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”, por conducto del cual el OIEA prestó apoyo a los Estados Miembros para hacer frente a la COVID-19, se enmarca en la esfera de actividad “Desarrollo y gestión de los conocimientos nucleares”.

participación adecuada de las partes interesadas. La segunda actividad abarcó la caracterización de emplazamientos de rehabilitación ambiental y proporcionó una visión general de aspectos clave para apoyar la adopción de decisiones en el ámbito de la rehabilitación ambiental y la gestión de esos emplazamientos, incluidos elementos de diseño y la utilización de métodos de obtención, visualización e interpretación de los datos. Los asistentes al curso (26 personas en total, de 18 Estados Miembros) procedían de organizaciones gubernamentales, operadores y reguladores, así como de las comunidades académica e investigadora.

136. En 2021, comenzaron las reuniones regionales inaugurales de la iniciativa Medidas Integradas contra las Enfermedades Zoonóticas (ZODIAC). En el caso de varios laboratorios, durante la primera fase del proyecto se han adoptado medidas para facilitarles lotes de equipo para serología, diagnóstico molecular y la secuenciación del genoma completo.

137. En las reuniones regionales, los participantes examinaron el papel del Organismo en la tarea de hacer frente a las enfermedades zoonóticas y analizaron maneras de mejorar las capacidades de los Estados Miembros para predecir los brotes y estar preparados para ellos. También están previstas actividades de capacitación, como becas para Estados Miembros que reciben equipo para la secuenciación del genoma, así como capacitación en grupo para los que reciben equipo para serología y diagnóstico molecular.

138. Alrededor de 150 Estados Miembros han designado coordinadores nacionales de ZODIAC, y más de 120 han designado laboratorios nacionales de ZODIAC.



Reunión de los coordinadores nacionales de ZODIAC para América del Norte, Central y del Sur y el Caribe, 25 de marzo de 2021 (Fotografía: O. Yusuf/OIEA)

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

C.6.1. Aspectos destacados del PACT en 2021

139. En 2021 el Organismo, por conducto del PACT, apoyó las iniciativas de los países de ingresos medianos y bajos destinadas a incorporar la medicina radiológica a los programas integrales de control del cáncer a escala nacional. Las actividades se centraron en evaluar las capacidades de control del cáncer, facilitar el asesoramiento de expertos para la planificación nacional del control del cáncer, prestar asistencia en la elaboración de documentos estratégicos y movilizar recursos para proyectos relacionados con el cáncer. También se hicieron aportaciones al diseño de proyectos de CT para el ciclo 2022-2023 y a 21 MPN en curso de preparación, a fin de vincular el apoyo del Organismo con iniciativas integrales de control del cáncer.

140. Son 86 los Estados Miembros que, por conducto de sus Ministerios de Salud, participan activamente en el proyecto interregional contra el cáncer INT6064, “Apoyo a los Estados Miembros para aumentar el acceso a servicios de medicina radiológica asequibles, equitativos, eficaces y sostenibles en el marco de un sistema integral de control del cáncer”. Este proyecto facilita la interacción en torno a los servicios del PACT a través del programa de CT. Permite interactuar de manera específica con los Ministerios de Salud, en colaboración con la OMS y el CIIC, para comprender las carencias y necesidades nacionales en materia de control del cáncer. Las contrapartes se unen a una comunidad de prácticas en la que se puede acceder fácilmente a seminarios web de creación de capacidad sobre varios ámbitos del control del cáncer y a la prestación de asesoramiento de expertos.

141. La 13ª Conferencia Internacional sobre el Cáncer en África, organizada por la Organización Africana de Formación e Investigación en Oncología (AORTIC), tuvo lugar en noviembre de 2021 y congregó a especialistas multidisciplinares de la comunidad oncológica mundial y permitió el intercambio de ideas entre líderes en materia de oncología de toda África y del mundo. La conferencia brindó una oportunidad para presentar el trabajo que realiza el programa de CT del OIEA con los Estados Miembros en proyectos relacionados con el control del cáncer. Con el apoyo del proyecto INT6064, siete científicos de seis Estados Miembros presentaron resúmenes sobre avances en la integración de la medicina radiológica con fines de diagnóstico o tratamiento como parte de los esfuerzos nacionales relacionados con proyectos de CT en curso.

C.6.2. Evaluaciones imPACT

142. Las evaluaciones imPACT (misión integrada del PACT) están concebidas para prestar apoyo a los procesos nacionales de planificación y adopción de decisiones en materia de control del cáncer, junto con la movilización de fondos para establecer o fortalecer servicios oncológicos. Las recomendaciones imPACT hacen hincapié en los ámbitos en los que las intervenciones programáticas dirigidas a mejorar los sistemas nacionales de control del cáncer pueden contribuir, por ejemplo, al establecimiento de prácticas seguras de medicina radiológica. Además de los principales asociados externos, el grupo de evaluación imPACT reúne a personal especializado de todo el Organismo.

Misiones de evaluación imPACT realizadas en 2021

Iraq, Nepal, República Democrática del Congo y Uruguay
--

143. En 2021, cuatro Estados Miembros fueron objeto de evaluaciones imPACT (Iraq, Nepal, República Democrática del Congo y Uruguay). También se iniciaron evaluaciones en Colombia, Siria y Uzbekistán. Las evaluaciones imPACT, que se realizan a petición del Ministerio de Salud de un país, aprovechan la experiencia y los conocimientos del Organismo y de los expertos internacionales nombrados por la OMS y el CIIC, y abarcan todas las esferas del control del cáncer. Se ha establecido una modalidad híbrida para las misiones de evaluación imPACT, con un componente virtual que se

complementa con una visita al país para mantener un diálogo de alto nivel y llevar a cabo actividades de verificación cuando sea posible.

144. Honduras y Jamaica recibieron apoyo en forma de asesoramiento de expertos en cuanto al seguimiento de la aplicación de las recomendaciones de la evaluación imPACT. Un grupo multidisciplinar de expertos internacionales evaluó los avances en la aplicación de las recomendaciones sobre control del cáncer, con el objetivo de determinar los obstáculos y el apoyo programático adicional requerido para progresar en ámbitos que van desde la prevención del cáncer hasta los cuidados paliativos. Además, el Organismo facilitó apoyo a Sri Lanka para la preparación de un plan integral de radioterapia.

145. Se realizaron esfuerzos dirigidos a mejorar el equilibrio de género entre los expertos que llevan a cabo las evaluaciones imPACT, fortalecer las capacidades de los expertos de los países de ingresos medianos y bajos a efectos de que lideren esas misiones, y ampliar el banco de conocimientos especializados disponibles. El PACT siguió colaborando con la Unión Internacional contra el Cáncer en las actividades de las evaluaciones imPACT.

Evaluación imPACT en la República Democrática del Congo

146. En 2021, tras una solicitud presentada por el Gobierno de la República Democrática del Congo (RDC), un grupo de expertos internacionales en oncología del Organismo, nombrados por la OMS y el CIIC, llevó a cabo una evaluación imPACT virtual. Visitaron instalaciones de cuatro provincias y formularon recomendaciones para aumentar el acceso a la atención oncológica en el país y reducir el número de muertes relacionadas con el cáncer que cada año se registran en él, cifradas en 34 000 personas. Como primera medida para atender estas recomendaciones, el Gobierno tiene intención de establecer un programa nacional de control del cáncer (PNCC). Se prevé que la puesta en marcha de este programa reduzca la mortalidad y mejore la calidad de vida de los enfermos de cáncer mediante la aplicación sistemática y equitativa de estrategias basadas en pruebas para el registro del cáncer, la prevención, el diagnóstico y el tratamiento seguros y los cuidados paliativos.

Evaluación imPACT en el Iraq

147. A petición del Ministro de Salud del Iraq, el Organismo llevó a cabo una evaluación imPACT virtual en colaboración con la OMS y el CIIC. Se entrevistó a más de 150 profesionales de la esfera del cáncer y trabajadores afines, encargados de formular políticas y académicos para evaluar la capacidad de control del cáncer y determinar las necesidades prioritarias en todo el país (en Bagdad, Basora, Nayaf, Karbala y Mosul). Las conversaciones con un amplio abanico de especialistas iraquíes en el diagnóstico y tratamiento del cáncer fueron especialmente útiles, ya que desembocaron en iniciativas regionales de mentoría y colaboración Sur-Sur que se enmarcan en el proyecto actual de cooperación técnica del OIEA.



Hospital Nacional de Oncología Al-Amal (Fotografía por cortesía del Hospital)

Evaluación imPACT en Nepal

148. Como primera medida en el marco de sus esfuerzos más amplios para el control del cáncer, el Gobierno de Nepal se ha fijado como objetivo hacer frente al cáncer infantil, una enfermedad con una elevada tasa de curación. En 2021, Nepal invitó al Organismo, la OMS y el CIIC, así como a un grupo de expertos internacionales en cáncer, entre ellos los del St. Jude Children's Research Hospital (Estados Unidos de América), a formular recomendaciones sobre cómo aumentar el acceso a la

atención oncológica y reducir el número de muertes relacionadas con el cáncer que se registran cada año en el país, cifradas en 14 000 personas.

149. El grupo de expertos recomendó que se reforzaran esferas como el registro de datos, los servicios de diagnóstico y tratamiento y los cuidados paliativos de la rama del sistema sanitario que se ocupa del cáncer infantil. La aplicación de estas recomendaciones permitirá mejorar a largo plazo el programa de control del cáncer en Nepal, reduciendo el número de víctimas mortales, según los funcionarios del Gobierno.

Evaluación imPACT en el Uruguay

150. Junto con el Ministerio de Salud Pública y 20 expertos nacionales, el Organismo, en colaboración con la OMS y el CIIC, llevó a cabo una evaluación imPACT en el Uruguay para encontrar maneras de reforzar las capacidades de control del cáncer y reducir la mortalidad, que sigue siendo alta a pesar de los conocimientos médicos especializados de los que se dispone en el país y las inversiones tecnológicas realizadas en los últimos años.

151. Durante el transcurso de la misión en el país, el grupo de expertos mantuvo consultas con cerca de 100 interesados nacionales, entre ellos oncólogos, personal de enfermería, técnicos de hospitales y de laboratorios y funcionarios de la administración pública. El grupo de expertos visitó siete centros oncológicos públicos y nueve privados de zonas urbanas y rurales del país. Y recomendó que las autoridades sanitarias nacionales se centraran en la promoción de centros oncológicos públicos integrales y en la regulación de las prácticas médicas para el control de calidad y la estandarización de los servicios.



Expertos del OIEA, la OMS y el CIIC evaluaron los servicios oncológicos del Uruguay para asesorar al Gobierno sobre cómo afrontar la creciente carga del cáncer en el país.
(Fotografía: G. Saporiti/OIEA)

Seminarios web sobre evaluaciones imPACT

152. Un seminario web celebrado con la OMS y el CIIC congregó a Oficiales Nacionales de Enlace del OIEA y representantes de los Ministerios de Salud para examinar los progresos realizados tras las evaluaciones imPACT en varios países. Gracias al evento, celebrado en cinco idiomas oficiales de las Naciones Unidas, los representantes de los países pudieron descubrir de qué manera las evaluaciones imPACT habían ayudado a las autoridades nacionales a redefinir el grado de prioridad de los programas de cribado (Kazajstán), iniciar un plan estratégico para hacer frente al cáncer infantil (Sri Lanka) y establecer el primer órgano nacional independiente de reglamentación nuclear en el Caribe anglófono (Jamaica). Las evaluaciones imPACT recientes también sirvieron como referencia para la movilización de recursos y como instrumento de planificación para ampliar los servicios de tratamiento del cáncer (Paraguay), propiciaron la creación de un grupo de trabajo técnico para el control del cáncer (Zambia) y ayudaron a vigilar y evaluar los avances realizados en el control del cáncer (Senegal).

153. En diciembre se reunieron expertos en evaluaciones imPACT para debatir la metodología actualizada de dichas evaluaciones y los vínculos con las iniciativas mundiales contra el cáncer. El grupo intercambió ideas sobre cómo seguir reforzando la recopilación y el análisis de datos de las evaluaciones imPACT y la elaboración de informes a ese respecto. Los expertos también examinaron el instrumento de evaluación conjunta del CIIC, el OIEA y la OMS, que es una nueva herramienta digital para autoevaluar las evaluaciones imPACT. Este instrumento abarca todo el proceso de control del cáncer y puede adaptarse al contexto de cada país.

C.6.3. Formulación de documentos estratégicos

154. El PACT ayudó a los Estados Miembros a elaborar documentos financiables que les puedan permitir movilizar recursos de instituciones financieras internacionales (IFI) y asociados. Bangladesh, Liberia, Mozambique, Sierra Leona y Tanzania recibieron apoyo mediante un examen técnico integral del desarrollo, la finalización o el seguimiento de los documentos financiables. El Organismo, junto con la OMS y el CIIC, contribuyó al examen de mitad de período del programa nacional de control del cáncer del Irán, en particular de los componentes de medicina radiológica, para fortalecer la ejecución a escala nacional.

155. Diez Estados Miembros (Benin, Burundi, Chad, Ecuador, Guyana, Paraguay, Senegal, Sierra Leona, Zambia y Zimbabwe) comenzaron a recibir en 2021 apoyo del Organismo, la OMS y el CIIC en forma de asesoramiento de expertos, con miras a elaborar PNCC exhaustivos. Se desarrolló una modalidad de servicios de asesoramiento virtuales para preparar los PNCC, con el fin de garantizar la continuidad de este servicio durante la pandemia de COVID-19. Un PNCC forma parte del plan que las autoridades sanitarias nacionales utilizan para reducir la incidencia y la mortalidad del cáncer y, al mismo tiempo, mejorar la calidad de vida de los pacientes. Las tres organizaciones trabajan en estrecha colaboración y ponen a disposición de los países conocimientos técnicos especializados para elaborar sus planes de control del cáncer. Estos expertos asesoran a los Ministerios de Salud para diseñar unos PNCC que sean realistas y eficaces y estén adaptados a las necesidades nacionales.

156. Los expertos internacionales que apoyan a los países en el desarrollo de su PNCC se reunieron en abril y octubre en talleres destinados a intercambiar buenas prácticas y desafíos, fomentando también el apoyo consultivo a los PNCC por medios virtuales. Estos talleres se enmarcan en un esfuerzo más amplio del PACT para reforzar la cooperación Sur-Sur por lo que respecta al control del cáncer, crear una comunidad de intercambio de conocimientos entre regiones y ampliar la base de conocimientos especializados disponible para apoyar a los países de ingresos medianos y bajos en la planificación del control del cáncer.

C.6.4. Promoción, creación de alianzas y movilización de recursos

Creación de alianzas y promoción

157. Se firmaron disposiciones prácticas con la Fundación City Cancer Challenge (C/Can) para mejorar el acceso a una medicina radiológica de calidad para los enfermos de cáncer de los países de ingresos medianos y bajos. Esta alianza tiene por objeto aumentar el intercambio de conocimientos especializados, competencias y recursos con el objetivo de lograr que la utilización de la medicina radiológica como parte de la atención del cáncer tenga un mayor impacto. El Organismo siguió colaborando con la Fundación Global Access to Cancer Care (GACCF), la UICC y el ONUSIDA.

158. En el marco de la Iniciativa de Alianza para Combatir el Cáncer Ginecológico, se presentó al Banco Islámico de Desarrollo (BIsD) un documento financiable de Uzbekistán, con el apoyo del OIEA, para financiar un proyecto por un monto aproximado de 71,2 millones de euros. El proyecto mejorará el acceso a los servicios oncológicos en varias regiones de Uzbekistán, así como la calidad de estos, y se basará en las conclusiones de la evaluación impACT que se llevó a cabo en dicho país. En 2021 se realizó, en el marco de esa iniciativa, un segundo llamamiento a la innovación para encontrar y recompensar soluciones que fortalecieran los sistemas nacionales de salud por lo que respecta a la prevención y el control del cáncer de mama y del cáncer cervicouterino.

159. Se presentó al Fondo de Kuwait para el Desarrollo Económico Árabe un documento financiable del Chad, elaborado con la asistencia técnica del OIEA, para financiar un proyecto por un valor de aproximadamente 19,6 millones de euros. El proyecto se centrará en la creación de la primera instalación de radioterapia del Chad.

160. El PACT contribuyó al fortalecimiento de los mecanismos formales de coordinación con la OMS y el CIIC en materia de control del cáncer. El Organismo participó en la reunión virtual de 2021, que presidió el CIIC. El PACT organizó también conversaciones en profundidad con las seis oficinas regionales de la OMS y con múltiples oficinas de la OMS en distintos países a fin de intensificar la coordinación en materia de control del cáncer, incluida la prestación de apoyo a las evaluaciones y la planificación mediante una modalidad híbrida a causa de la pandemia de COVID-19.

Mobilización de recursos

161. En 2021, los Estados Miembros siguieron mostrando su apoyo a las actividades del Organismo centradas en el control del cáncer. El PACT movilizó en 2021 un total de 5 302 733 euros procedentes de los Estados Unidos, la Federación de Rusia, Francia, Mónaco y Suecia. De ese total, 658 257 euros se destinaron directamente al proyecto interregional INT6064, “Apoyo a los Estados Miembros para aumentar el acceso a servicios de medicina radiológica asequibles, equitativos, eficaces y sostenibles en el marco de un sistema integral de control del cáncer”, en cuyo marco se presta apoyo consultivo a la planificación nacional del control del cáncer y se realizan las evaluaciones imPACT. Los 4 644 476 euros restantes están destinados a respaldar proyectos de cooperación técnica relacionados con el cáncer. Se recibió una contribución en especie de Varian Medical Systems para ayudar a que se sigan realizando las actividades de control del cáncer en 2022.

162. Hay un déficit estimado de más de 5 600 aparatos de radioterapia en países de ingresos medianos y bajos y, para 2035, estos países precisarán 80 000 técnicos de radioterapia más, entre otros especialistas en medicina radiológica. En una mesa redonda celebrada en junio, los principales partidarios y defensores de la labor del PACT aunaron esfuerzos para examinar las actividades del OIEA contra el cáncer y las necesidades de financiación pendientes. A la mesa redonda asistieron representantes de Australia, Bélgica, Bulgaria, el Canadá, España, los Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, Francia, Israel, el Japón, Mónaco, Noruega, Nueva Zelandia, el Reino Unido, la República Checa, la República de Corea y Suiza.

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	MPN	marco programático nacional
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
CGP	contribuciones a los gastos del programa	Organismo	Organismo Internacional de Energía Atómica
CIIC	Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer	PACT	Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer
CT	cooperación técnica	PEID	pequeños Estados insulares en desarrollo
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura	PMA	país menos adelantado
FCT	Fondo de Cooperación Técnica	TIE	técnica del insecto estéril
GNP	gastos nacionales de participación	UICC	Unión Internacional contra el Cáncer

Anexo 1.

Logros en 2021: ejemplos de proyectos por sector temático

A. Salud y nutrición

A.1. Aspectos regionales destacados

163. El programa de CT en África presta apoyo a los Estados Miembros en sus iniciativas encaminadas a luchar contra el cáncer, las enfermedades cardiovasculares y la malnutrición mediante técnicas nucleares y de base nuclear. En 2021 se proporcionó asistencia a través del programa a proyectos de tratamiento con radioterapia, medicina nuclear, diagnóstico por la imagen y cuestiones conexas relacionadas con la física médica, así como a centros de nutrición y al desarrollo de recursos humanos.

164. La asistencia en materia de salud y nutrición en los Estados Miembros de la región de Asia y el Pacífico abarcó desde la adquisición de equipos esenciales de radiología, la mejora de las capacidades para el tratamiento del cáncer y la realización de actividades de recursos humanos, hasta el desarrollo de los conocimientos de los profesionales médicos y el fortalecimiento de las prácticas nacionales.

165. Se ha establecido que la enseñanza y la capacitación de los profesionales médicos es una de las prioridades en Europa y Asia Central para avanzar hacia un uso eficaz y más seguro de la nueva tecnología en la esfera de la medicina radiológica. A pesar de las limitaciones impuestas por la pandemia de COVID-19, a lo largo de 2021 se trabajó por garantizar la oferta de oportunidades de capacitación continua a los Estados Miembros siempre que fuera posible en formatos virtuales.

166. La salud humana y la nutrición también son cuestiones prioritarias en la región de América Latina y el Caribe, donde muchos países se ven afectados por enfermedades transmisibles y no transmisibles. En 2021, el Organismo ayudó a los Estados Miembros a ampliar el acceso a sus servicios oncológicos mediante la adquisición de equipos de radioterapia, medicina nuclear y diagnóstico por la imagen para hospitales públicos de toda la región.

A.2. Radioncología en el manejo del cáncer

167. En febrero de 2021, Kenya abrió su segundo centro público de radioterapia en el Hospital Docente y de Referencia Moi, en Eldoret. El Organismo prestó apoyo para el establecimiento del centro mediante servicios de asesoramiento y la adquisición de equipos.

168. Con el respaldo prestado por el Organismo a través del proyecto NER6010, “Apoyo al establecimiento de un centro de radioterapia”, el Níger inauguró su primer centro de radioterapia en marzo de 2021, y en noviembre se trató con éxito al primer enfermo de cáncer. Se espera que el nuevo centro prestará servicios de radioterapia a unos 600 enfermos de cáncer cada año, procedentes del Níger y de los países vecinos de África occidental. Los servicios de radioterapia mejorarán la calidad de vida de los enfermos de cáncer y reducirán las tasas de mortalidad.

169. En abril de 2021, Burkina Faso inauguró su primer centro de radioterapia. El Organismo ha impartido capacitación al personal que trabaja en el centro.

170. En el marco del proyecto NAM6013, “Ampliación de los servicios de radioterapia”, se ha instalado y puesto en servicio en el Departamento de Radioterapia de Windhoek (Namibia) una nueva unidad de ortovoltaje, adquirida con la participación del Gobierno en los gastos. La nueva unidad mejorará los cuidados que recibirán más de 600 pacientes al año, principalmente enfermos de cánceres cutáneos, puesto que ofrece un tratamiento que provoca menos daños en los tejidos subyacentes. La nueva unidad de ortovoltaje liberará la capacidad del único aparato de teleterapia con Co 60, que podrá dedicarse a tratar pacientes con tumores más profundos, como el carcinoma cervical. Esto podría permitir el tratamiento de 300 pacientes más al año en Namibia.

171. Se ha instalado un nuevo escáner de tomografía computarizada (TC) en el Centro de Oncología Sir Anthony Mamo (SAMOC), que sustituye al único escáner que poseía el sector de la salud pública en Malta, un aparato de 10 años de antigüedad. El 18 de agosto, una vez finalizados los cursos de capacitación virtuales e *in situ* organizados por el Organismo, se sometió el primer paciente a exploración con el nuevo aparato de TC. Gracias al apoyo que presta

actualmente el OIEA a través del proyecto MAT6009, “Establecimiento de la radiocirugía basada en acelerador lineal y la radioterapia adaptativa y evaluación de las necesidades para la prestación de servicios de braquiterapia”, se está ampliando el acceso del país a tecnologías de radioterapia avanzadas.

172. En los últimos 15 años, la República de Moldova ha estado recibiendo asistencia del Organismo para crear capacidad en el uso de nuevas tecnologías y para mejorar la garantía de la calidad en medicina nuclear, radiodiagnóstico y radioterapia. En el marco del proyecto recientemente finalizado, MOL6010, “Establecimiento de un departamento de radioterapia en el Hospital Clínico Municipal de Balti”, se equipó al Instituto Oncológico de Chisinau —el único centro público que ofrece servicios de radioterapia— con un nuevo acelerador lineal (financiado conjuntamente por el Gobierno de Moldova y que se puso en servicio en 2021). También se impartió capacitación sobre su funcionamiento con el apoyo del OIEA. Junto con el equipo recibido anteriormente (que incluye un simulador de TC, una nueva fuente de cobalto 60, un sistema actualizado de registro y verificación, un sistema actualizado de planificación del tratamiento y nuevos dispositivos de inmovilización para radioterapia), el nuevo acelerador lineal mejorará significativamente el acceso a un diagnóstico, tratamiento y atención oncológicos de calidad para toda la población del país.

173. El Gobierno de Rumania está ejecutando un programa nacional para mejorar la infraestructura nacional de radioterapia gracias al apoyo financiero del Banco Mundial y al respaldo técnico del Organismo en el marco del programa ROM6020, “Establecimiento de una instalación nacional de capacitación para mejorar la seguridad y la calidad de los servicios de radioterapia”. Esta asistencia ha permitido instalar y poner en servicio varias unidades de radioterapia (aceleradores lineales médicos y unidades de braquiterapia) en centros de radioterapia de toda Rumania. Rumania ha recibido apoyo técnico del OIEA para evaluar los servicios de radioterapia del Instituto Regional de Oncología de Iasi (en la región nororiental del país), así como hasta qué punto está preparada la instalación satélite de radioterapia recientemente construida para acoger un acelerador lineal médico de alta energía. El centro de radioterapia más cercano fuera de Iasi se encuentra en la ciudad de Bacau, a 130 km. Con el apoyo del Organismo para la justificación técnica, el Gobierno de Rumania ha podido asegurar la segunda fase



Puesta en servicio de la nueva unidad de ortovoltaje en el Departamento de Radioterapia de Windhoek (Fotografía: Wilfred Midzi)

del proyecto de cooperación con el Banco Mundial para mejorar su infraestructura nacional en todo el país (incluida la región nororiental) con modernas unidades de radioterapia.

174. Se ha adquirido e instalado un acelerador lineal en el búnker recién construido y autorizado del Centro Estatal de Cancerología de Chihuahua (México). La adquisición fue apoyada a través del proyecto nacional de CT MEX6011, “Fortalecimiento de las capacidades de manejo del cáncer”, y con una contribución extrapresupuestaria de los Estados Unidos de América. El personal del centro recibió capacitación en septiembre y el acelerador lineal entró en funcionamiento en octubre.

175. El apoyo prestado por el Organismo al Perú en el ámbito de la medicina radiológica se centra en respaldar la aplicación del “Plan Esperanza”, de alcance nacional y que tiene como objetivo descentralizar y fortalecer los servicios oncológicos nacionales y ampliar el acceso a servicios de tratamiento para los pacientes que no viven en Lima. Se está prestando apoyo a centros de salud en Arequipa, Huancayo y Piura para reforzar y aumentar el acceso a un diagnóstico, tratamiento y atención de calidad. Además del fortalecimiento de la infraestructura física, las actividades de creación de capacidad que recibieron apoyo en 2021 se centraron en la adquisición de conocimientos en técnicas avanzadas de radioterapia y en radioterapia pediátrica.

176. En el marco del proyecto de CT RLA6081, “Fortalecimiento de las capacidades humanas de los países del Caribe en materia de medicina radiológica”, se llevaron a cabo evaluaciones de la situación actual de la medicina radiológica a escala regional y de la dotación de personal de físicos médicos en radiología y medicina nuclear entre los Estados Miembros de habla inglesa. Los dos informes resultantes servirán de base para las futuras actividades que se lleven a cabo a nivel nacional y regional.

A.3. Medicina nuclear y diagnóstico por imágenes

177. Por primera vez se ha aplicado, en un estudio realizado con el apoyo de RAF6053, “Refuerzo de la capacitación de los físicos médicos para mejorar los niveles de seguridad y eficacia de la imagenología médica (AFRA)”, un algoritmo para la dotación de personal desarrollado por el Organismo que permite establecer unos valores de referencia y recomendar niveles adecuados de dotación de personal especializado en física médica para prestar unos servicios de imagenología seguros y de calidad. El estudio se realizó a escala regional y participaron 212 departamentos de imagenología en África, y los resultados mostraron que solo el 26,8 % de las instituciones emplean un número adecuado de físicos médicos. En el marco del proyecto RAF6053 se está abordando este problema, y se ha puesto en marcha la primera capacitación clínica de larga duración sobre imagenología para físicos médicos, tal y como se establece en el programa armonizado de capacitación académica y clínica en física médica del AFRA. Diecinueve becarios africanos están recibiendo capacitación en Ghana y Egipto.



Becarios de larga duración en física médica reciben capacitación sobre obtención de imágenes clínicas en el Instituto Nacional del Cáncer de la Universidad de El Cairo. (Fotografía: Universidad de El Cairo)



El primer grupo de becarios de larga duración reciben capacitación en imagenología clínica para físicos médicos en el Hospital Universitario de Korle Bu de Accra. (Fotografía: Francis Hasford)

178. Además, con el apoyo prestado a través del proyecto RAF6053, la región de África se ha convertido en la primera en desarrollar un programa regional armonizado de control de la calidad basado en las orientaciones del Organismo para la aplicación eficaz de la garantía de la calidad. El protocolo armonizado ofrece una guía práctica para la realización de pruebas de control de la calidad y una base común para la recopilación de datos, el análisis y la comparación de los resultados, además de propiciar el intercambio de problemas, desafíos y experiencias. Como parte del proyecto se adquirieron equipos de control de la calidad para apoyar a los Estados Miembros participantes en la implementación del protocolo.

179. En el marco del proyecto de CT PLW6003, “Ampliación de la escala del suministro de radiología por conducto de los servicios locales y de telerradiología”, se adquirió un aparato portátil de ultrasonido que permite obtener imágenes generales para aplicaciones radiológicas y vasculares para el Hospital Nacional de Belau, en Palau. Asimismo, se prestó apoyo para la adquisición de un sistema de archivo y comunicación de imágenes, que se entregará en 2022. De resultados de ese apoyo, se elaboró una lista de control detallada para evaluar y determinar las especificaciones adecuadas para un sistema a medida para la contraparte.



Instalación de una matriz de detectores multidimensionales con carrito y *software* de garantía de la calidad para ofrecer un tratamiento de mayor calidad y técnicas avanzadas de radioterapia. (Fotografía: Dr. Mussab Alabboodi)

180. En el Iraq, en el marco del proyecto IRQ6018, “Fortalecimiento de la radioterapia y la medicina nuclear”, la adquisición y entrega de un sistema de ultrasonido digital Doppler en color ha permitido aumentar la capacidad de diagnóstico del hospital local, crear oportunidades para capacitar a los médicos y reducir la necesidad de que los pacientes viajen al extranjero.

181. En noviembre de 2021 se inauguró el primer escáner PET/TC del sector público del Paraguay en el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Asunción. El escáner PET/TC, adquirido a través del proyecto nacional de CT del Paraguay PAR6017, “Diagnóstico precoz y eficaz del cáncer para los pacientes del sector público mediante la tecnología de tomografía por emisión de positrones”, contribuirá a mejorar y hacer más eficaz el diagnóstico del cáncer, lo que a su vez ayudará a reducir la tasa de mortalidad. A través del proyecto se impartió capacitación al personal encargado de manejar el escáner.



En noviembre, el Paraguay inauguró un escáner PET/TC recibido a través del programa de cooperación técnica del OIEA. (Fotografía: Autoridad Reguladora Radiológica y Nuclear/Paraguay)

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

182. En Hungría, el Organismo fortaleció las capacidades para realizar mediciones de garantía de la calidad/control de la calidad (GC/CC) en el Departamento de Radiobiología y Radiohigiene del Centro Nacional de Salud Pública y en el Instituto Nacional de Oncología mediante la entrega de equipos de radiología diagnóstica en el marco del proyecto HUN6004, “Implantación de un programa oficial de garantía de calidad en radiología diagnóstica para los usuarios finales”. Los artículos entregados incluían multímetros, maniquís y accesorios. Además, con el apoyo de la Sociedad Húngara de Física Médica, se revisaron las directrices de control de la calidad de las partes principales de los equipos de radiología diagnóstica y se desarrolló una metodología para la aplicación de dichas directrices.

183. En la Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear (FCDN) de la Argentina se han mejorado las capacidades para el desarrollo de distintos radiofármacos nuevos marcados con F 18 que se utilizan en la práctica clínica. En el marco del proyecto ARG6018, “Fortalecimiento de las capacidades en relación con el desarrollo y las aplicaciones clínicas de radiotrazadores marcados con flúor 18 distintos de la fluorodesoxiglucosa”, se ha impartido capacitación al personal de radiofarmacia y al personal médico mediante becas, visitas científicas, misiones de expertos y la participación en reuniones nacionales. La mejora de las capacidades redundará positivamente en el diagnóstico de los enfermos de cáncer.

A.5. Dosimetría y física médica

184. En el marco del proyecto regional RAS6087, “Mejora de los servicios de física médica para desarrollar normas y actividades de enseñanza y capacitación mediante la cooperación regional”, ha aumentado el número de programas de enseñanza en física médica en la región, especialmente en Corea, Filipinas, la India, Indonesia, el Japón, y Tailandia. Los programas de capacitación clínica en todas las especialidades de la física médica se mantuvieron durante la COVID-19 en los Estados partes en el ACR y continúan en muchos países, como Bangladesh, Filipinas, Indonesia, Malasia, Singapur y Tailandia. Se ha desarrollado con éxito un proceso de examen de la capacitación clínica virtual y un curso de capacitación clínica para supervisores. El programa Entorno de Aprendizaje Avanzado de Física Médica (AMPLE) se ha mejorado para incluir el seguimiento de los progresos de los médicos residentes a fin de ayudar a los coordinadores en la revisión de los progresos y la capacitación clínica. En el marco del proyecto RAS6087, países desarrollados y emergentes prestan apoyo a los países en desarrollo en lo que respecta a la enseñanza de física médica en maestrías en ciencias. Tailandia, por ejemplo, presta apoyo a Myanmar y a Laos, Indonesia hace otro tanto con Siria y los territorios bajo la jurisdicción de la Autoridad Palestina, y Malasia, con Camboya.

B. Alimentación y agricultura

B.1. Aspectos regionales destacados

185. En 2021, el mayor desembolso de fondos del programa de CT para África correspondió a la alimentación y la agricultura. Los Estados Miembros recibieron asistencia relacionada con las aplicaciones pacíficas de las tecnologías nucleares y otras tecnologías conexas, con el objetivo de contribuir al desarrollo agrícola sostenible y a la seguridad alimentaria mundial.

186. En 2021, los proyectos de CT en el sector de la alimentación y la agricultura que se llevaron a cabo en la región de Asia y el Pacífico abarcaron ámbitos que van desde la inducción de mutaciones en cultivos hasta el establecimiento de laboratorios de inocuidad de los alimentos y la monitorización de residuos de medicamentos en los alimentos.

187. En Europa y Asia Central, la producción del sector de la alimentación y la agricultura siguió desempeñando un papel importante. En 2021, el apoyo del Organismo ayudó a aumentar la productividad de los principales cultivos alimentarios (legumbres, cereales y otros cultivos alimentarios importantes) y su resiliencia a unas condiciones ambientales desfavorables causadas por el cambio climático. El apoyo prestado también incluyó el uso y la integración de la técnica del insecto estéril (TIE) en la gestión zonal de plagas de insectos, a fin de hacer frente a la propagación de enfermedades de transmisión vectorial debido al cambio climático.

188. La alimentación y la agricultura siguieron revistiendo una importancia fundamental en la región de América Latina y el Caribe. En 2021, con el apoyo del programa de CT, se ofrecieron oportunidades de aprendizaje electrónico al personal de los laboratorios de inocuidad de los alimentos de la región. El Organismo se asoció también con organizaciones internacionales para poner en marcha una iniciativa regional de lucha contra las plagas que suponen una amenaza para la salud humana y la agricultura. Esta iniciativa abarcó la creación de capacidades nacionales en el uso de la técnica del insecto estéril (TIE) como parte de la gestión zonal de plagas de insectos. En 2021, la TIE se utilizó en el Brasil, Cuba y el Ecuador para reducir de manera eficaz las enfermedades de transmisión vectorial.

B.2. Producción de cultivos

189. En el marco del proyecto de CT SIL5021, “Mejora de la productividad del arroz y la mandioca para contribuir a la seguridad alimentaria”, se ha desarrollado en Sierra Leona una nueva cepa mutante de mandioca. Los resultados preliminares muestran que esta cepa es resistente a los virus del mosaico y de la raya de la mandioca.

190. En el marco del proyecto de CT SRL5050, “Apoyo a la mejora genética del té”, se han desarrollado en Sri Lanka variedades de té con ayuda de la mutagénesis inducida en una única célula, un método de irradiación en el que se utilizan una fuente radiactiva y células individuales de plantas. Este proyecto ha sido decisivo para contribuir a que la industria del té de Sri Lanka prospere pese



Investigadores del Instituto de Investigación del Té de Sri Lanka están desarrollando nuevas cepas de té para mejorar la calidad y la resiliencia de esta especie a las enfermedades y el cambio climático. (Fotografía: Instituto de Investigación del Té de Sri Lanka)

al cambio climático, ya que el té es la principal fuente de divisas del país, y el 10 % de la población trabaja directa o indirectamente en esta industria.

191. En Kuwait, se desarrollaron semillas homogéneas con el objetivo de inducir mutaciones y preseleccionar mutantes que sean tolerantes a la sal en el marco del proyecto de CT KUW5005, “Aplicación de la inducción de mutaciones para mejorar la producción de cebada en condiciones ambientales duras - Fase III”. El proceso de preselección de mutantes se llevará a cabo en enero de 2022.

192. En el caso de Europa y Asia Central, el desarrollo de genotipos tolerantes de los principales cultivos agrícolas, como las legumbres y los cereales, a fin de superar los efectos negativos de las condiciones ambientales desfavorables en la productividad de las plantas constituye una prioridad estratégica. Se impartió capacitación a los Estados Miembros sobre técnicas de fitomejoramiento por inducción de mutaciones y de aumento de la eficiencia en el marco del proyecto RER5024, “Mejora de la productividad y la resiliencia al cambio climático de los principales cultivos alimentarios en Europa y Asia Central”, con el objetivo de incrementar la resiliencia al cambio climático y mejorar la comprensión y las capacidades de los laboratorios de investigación en lo relativo a los aspectos básicos de la mejora por inducción de mutaciones en los cultivos. Posteriormente varios países han solicitado capacitación adicional en la esfera de la mejora por inducción de mutaciones y las biotecnologías combinadas, en especial en relación con la mejora por inducción de mutaciones en los olivos.

193. Honduras es uno de los principales países productores de café del mundo y exporta entre 7 y 10 millones de bolsas de 46 kilogramos al año, lo que hace de este cultivo una prioridad nacional absoluta. El proyecto HON5009, “Mejora de la resistencia genética del café a la roya de la hoja del cafeto mediante la selección por mutación”, tiene por objeto contribuir a la mejora del bienestar económico, social y ambiental de los caficultores de las zonas rurales de Honduras mediante el cultivo de variedades mutantes del café certificadas, resistentes a la roya de la hoja del cafeto. La contraparte del proyecto, el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), está desarrollando nuevas variedades de café



Bandejas de germinación con variedades mutantes de café.
(Fotografía Juan López/IHCAFE)

resistentes a la roya de la hoja del cafeto, un hongo cuyos efectos para los productores de café son devastadores. En el marco del proyecto, IHCAFE ha recibido equipo de laboratorio y para invernaderos, así como semillas de café irradiadas en los laboratorios del Organismo en Seibersdorf. El año 2021 fue clave para la mejora con éxito de los invernaderos en los que germinan las variedades mutantes de café.

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

194. En el marco del proyecto MAL5032, “Fortalecimiento de la capacidad nacional para aumentar la producción de arroz y cultivos forrajeros y la autenticidad de la miel local mediante tecnologías nucleares y tecnologías conexas”, personal de Malasia recibió capacitación en línea sobre la instalación y el uso de sondas de neutrones de rayos cósmicos para la evaluación estacionaria de la humedad del suelo. También se impartió capacitación virtual sobre productividad del agua para uso agrícola a 19 participantes, y se llevaron a cabo actividades de muestreo y análisis en el emplazamiento del estudio en Selangor. La sonda de neutrones de rayos cósmicos se instaló y validó con la orientación de expertos del OIEA.



Instalación, calibración y validación de una sonda de neutrones de rayos cósmicos en la Plantación de Piña Kulim. (Fotografía: emplazamiento del estudio en Selangor)



Arrozales y canal de riego. (Fotografía: emplazamiento del estudio en Selangor)

195. En el Iraq, se siguió creando capacidad de recursos humanos en materia de prácticas climáticamente inteligentes de gestión del riego y los nutrientes en el marco del proyecto de CT 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”. También en ese país, en el marco del proyecto de CT IRQ5023, “Utilización de la tecnología nuclear para mejorar cultivos de leguminosas fundamentales para la adaptación al cambio climático”, se capacitó a trabajadores locales en el uso de técnicas nucleares para desarrollar variedades de legumbres de alto rendimiento tolerantes a la sequía (y algunas resistentes a las enfermedades), a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

196. Trece países de América Latina y el Caribe han llevado a cabo un estudio de caso en el que se comparó una estrategia de producción tradicional con otra que contribuye a la adaptación al cambio climático con el apoyo del proyecto regional RLA5077, “Mejora de los medios de subsistencia mediante una mayor eficiencia en el uso del agua vinculada a estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura (ARCAL CLVIII)”. Se estudiaron cultivos como el calabacín, el maíz, el tomate, el trigo, el pasto marandú, la cebada, el arroz, la papa, la soja y los frijoles, y se compararon los resultados mediante el modelo AquaCrop a fin de evaluar la



Ejecución de un estudio de caso para comparar sistemas de producción en el Ecuador. (Fotografía: Yamil Cartagena)

eficiencia en el uso del agua que ofrecían ambas prácticas de gestión. Además, se usaron isótopos estables del agua extraída del suelo para calcular la separación de la evapotranspiración en transpiración (agua utilizada por las plantas) y en evaporación (agua liberada al medio ambiente). Varios países también utilizaron fertilizante marcado con N 15 para determinar la eficiencia del uso del nitrógeno en determinadas prácticas de gestión. El estudio reveló que el modelo AquaCrop simula de manera eficaz el rendimiento y la biomasa de diferentes cultivos y es un instrumento útil para concienciar acerca de las ventajas que conlleva un uso más eficiente del agua. En 2021, se impartieron cinco cursos de capacitación en formato virtual para más de 150 participantes sobre temas como la gestión de los nutrientes y del agua en los cultivos, el modelo de simulación AquaCrop, cálculo y separación de la evapotranspiración, el análisis de la relación costo-beneficio para la selección de prácticas agrícolas óptimas y la teledetección para un uso eficiente del agua.

197. El Organismo siguió prestando apoyo al Ministerio de Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible de Haití facilitándole asistencia para mejorar la producción de cultivos y fortalecer las capacidades de monitorización de los contaminantes presentes en los alimentos. El Ministerio llevó a cabo una campaña de muestreo, y se enviaron muestras de suelo a los laboratorios del Organismo en Austria para evaluar la pérdida de suelo y cuantificar la erosión utilizando técnicas nucleares.

B.4. Producción pecuaria

198. En el marco del proyecto ZIM5024, “Establecimiento de un centro de inseminación artificial para potenciar la reconstrucción de la cabaña ganadera del país”, Zimbabwe ha creado, con la asistencia del Organismo, un nuevo centro de toros y ha ampliado los servicios de inseminación artificial a fin de mejorar las razas y la productividad bovinas. El Centro de Toros de Mazowe y el laboratorio conexo de producción de esperma ya están en funcionamiento, tras la instalación y la puesta en servicio del nuevo equipo.



Un técnico trabaja en el recientemente creado Centro de Toros de Mazowe. (Fotografía: Centro de Toros de Mazowe).

199. El Organismo ha contribuido a la revitalización de la enseñanza veterinaria en el Colegio Milton Margai de Enseñanza y Tecnología (MMCET) mediante actividades de capacitación y el suministro de equipo de laboratorio, en el marco del proyecto SIL5019, “Refuerzo de los medios de diagnóstico y control de zoonosis para mejorar los servicios de salud pública y potenciar la producción ganadera”. El colegio de Freetown (Sierra Leona), que actualmente está inmerso en el proceso para convertirse en la Universidad Técnica Milton Margai (MMTU), ha establecido dos laboratorios para el diagnóstico de enfermedades y contribuye a la mejora de la sanidad animal y la producción pecuaria. La institución también participa de manera activa en la Campaña Nacional sobre Resistencia a los Antimicrobianos. En la actualidad, la MMTU ofrece un curso de grado para capacitar a técnicos de laboratorios de diagnóstico, y el primer grupo de técnicos completó sus estudios en 2021.



Técnicos y analistas de laboratorio durante una capacitación nacional sobre diagnóstico y monitorización de enfermedades animales en la MMTU. (Fotografía: MMTU)

200. En 2021, se desarrolló en Mongolia la tecnología de la vacuna contra la fiebre aftosa y se inscribió oficialmente en la lista de registro de medicamentos del país, gracias a las actividades de creación de capacidad que se llevaron a cabo en el marco del proyecto de CT MON5023, “Incremento de la producción ganadera gracias a la mejora del diagnóstico y la prevención de enfermedades animales transfronterizas”. La construcción y puesta en funcionamiento de una instalación de formulación con capacidad para manufacturar 50 000 dosis por turno permitió acelerar la producción industrial de la vacuna. En 2021 se firmó un contrato comercial con la instalación para suministrar 500 000 dosis al año de la vacuna contra la fiebre aftosa. Este logro contribuye directamente a apoyar a Mongolia en la lucha contra las enfermedades animales transfronterizas y, por lo tanto, a mejorar la seguridad alimentaria del país.

201. Con el apoyo del proyecto de CT BUL5017, “Mejora de las capacidades nacionales de diagnóstico para detectar el virus de la hepatitis E en cerdos y productos porcinos”, se ha llevado a cabo un estudio serológico nacional de la infección por el virus de la hepatitis E (VHE) en cerdos de todas las regiones de Bulgaria (incluidos jabalíes y cerdos domésticos de granjas comerciales y de traspatio). Una misión de expertos ayudó a elaborar un concepto para la integración de técnicas de diagnóstico en el plan nacional de control y a diseñar una encuesta epidemiológica con el fin de detectar la presencia y la prevalencia del VHE entre la población porcina, así como determinar los puntos críticos de riesgo de infecciones humanas. Se impartió un curso nacional de capacitación de forma virtual sobre el análisis de datos de enfermedades, y se organizaron varias becas de capacitación colectiva en la región. Gracias a estas actividades, se conoce mejor la epidemiología de la enfermedad y hay una mayor capacidad para identificar a las personas más expuestas al riesgo de infección.

202. El 28 de julio de 2021 se descubrió el primer caso de peste porcina africana en la República Dominicana, el primero confirmado en las Américas. Se trata de una enfermedad vírica que afecta a los cerdos domésticos y salvajes y, si bien no presenta riesgos para la salud humana, actualmente es la amenaza más grave para la cría de cerdos a nivel mundial. Por conducto del proyecto de CT DOM0006, “Creación y fortalecimiento de las capacidades nacionales y prestación de apoyo general en materia de ciencia y tecnología nucleares”, se ha prestado asistencia para combatir la propagación de la peste porcina africana en forma de suministro de emergencia de equipo y artículos fungibles de laboratorio para el Laboratorio Veterinario Central (LAVECEN), así como mediante la creación de capacidad entre el personal técnico. En octubre se celebró en LAVECEN, en Santo Domingo, un curso nacional de capacitación en formato híbrido sobre el diagnóstico de laboratorio de la peste porcina africana. En colaboración con el Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET) de la Universidad Complutense de Madrid (España), que es el laboratorio de referencia para la peste porcina africana de

la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), se han elaborado vídeos educativos en español, en los que se muestra el uso de la técnica nuclear y el manejo de muestras en el laboratorio.

B.5. Control de plagas de insectos

203. Gracias a la asistencia facilitada por el Organismo en el marco del proyecto de CT MOR5038, “Consolidación del uso de la técnica del insecto estéril”, se ha completado la construcción de una instalación de cría en masa de moscas de la fruta en Agadir (Marruecos). Se trata de un importante paso adelante en el establecimiento de capacidad para integrar la técnica del insecto estéril (TIE) como componente de una estrategia de control para el manejo integrado de plagas en relación con la mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) en las regiones de Sus-Masa y Muluya.

204. En Sudáfrica, las actividades realizadas en el marco del proyecto SAF5017, “Evaluación de la técnica del insecto estéril contra los mosquitos transmisores del paludismo - Fase III”, han pasado de la fase de laboratorio a la de los ensayos de campo experimentales. En noviembre de 2021 se llevó a cabo la primera producción, esterilización y suelta de un vector africano de la malaria. El éxito de las sueltas semanales determinará si la TIE puede convertirse en un método alternativo de control de vectores que complemente las estrategias actuales de control de los vectores de la malaria del Programa Nacional de Control de la Malaria (PNCM). Las sueltas que se realizaron a título de prueba no sólo demostraron que los diversos componentes de la TIE están “listos para ser utilizados” sobre el terreno, sino también que los machos estériles ya tenían un impacto en las tasas de fertilidad de los huevos de la población silvestre tras unas pocas sueltas. Otros logros importantes incluyen la optimización de las técnicas de cría en masa, la racionalización de las operaciones para la producción en masa y una amplia participación de la comunidad.

205. Después de que se recibiera una contribución extrapresupuestaria para los proyectos de CT en Fiji FIJ5003, “Puesta en marcha de una gestión y supresión sin plaguicidas de la mosca de la fruta para producir fruta de forma sostenible”, y FIJ5004, “Establecimiento de un laboratorio de inocuidad de los alimentos para analizar residuos de plaguicidas en frutas frescas, hortalizas y cultivos de raíces”, se han iniciado las actividades de compra y creación de capacidad. En el caso del proyecto FIJ5003, se adquirió equipo de laboratorio destinado al laboratorio de cuarentena posentrada de la Autoridad de Protección Biológica de Fiji. El equipo incluía jaulas para moscas de la fruta adultas, una incubadora para la cría, un microscopio estereoscópico para la identificación de la mosca de la fruta, un congelador para muestras de la mosca de la fruta, lupas, kits de entomología para uso general en el laboratorio y una estación de cuarentena. Además, se proporcionaron materiales de vigilancia y supresión sobre el terreno para el manejo de la mosca de la fruta, que incluían sustancias atrayentes para la mosca de la fruta, trampas y cebos en bloques y proteínicos para la técnica de aniquilación de machos.

206. En Türkiye, el Organismo continuó suministrando materiales y equipos en el marco del proyecto TUR5026, “Ejecución de un programa piloto sobre la gestión integrada del *Aedes aegypti*, comprendida la técnica del insecto estéril”, a fin de promover los avances en la creación de capacidad a nivel local para la adopción de la TIE con miras a controlar el *Aedes aegypti*. Se mejoró el laboratorio de cría en masa con la incorporación de nuevos equipos y de artículos fungibles para actividades de cría. Además, las misiones de expertos y los cursos de capacitación, actividades que se llevaron a cabo de manera virtual, ayudaron a desarrollar y mejorar los conocimientos sobre los distintos componentes del conjunto de recursos TIE, como la cría en masa de mosquitos, la irradiación y la vigilancia sobre el terreno.

207. En Cuba, el control de la especie de mosquito *Aedes aegypti* es una prioridad nacional que puede abordarse mediante la TIE. El Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí (IPK), en colaboración con otras instituciones nacionales, lidera las actividades que se llevan a cabo en el marco del proyecto CUB5021, “Demostración de la viabilidad de la técnica del insecto estéril para el control de vectores y plagas”, que, entre otras cosas, ha permitido desarrollar una instalación para la producción en masa de insectos estériles. El grupo científico recibió formación mediante cursos de capacitación, talleres, visitas

científicas, becas y misiones de expertos. Se realizaron varios ensayos para optimizar las etapas tecnológicas de la TIE, incluido el mantenimiento de las colonias de mosquitos, la cría en masa, la clasificación por sexos, la irradiación, el envasado y el desarrollo de dispositivos para la maduración y la suelta de insectos estériles. Al mismo tiempo, se llevó a cabo una campaña de comunicación social, que contó con el apoyo de líderes comunitarios y médicos de familia, dirigida a la población en general de lugares donde se están efectuando estudios de campo, escuelas, trabajadores de control de los vectores y organizaciones sociales. Se realizó con éxito un estudio piloto de campo abierto con la TIE en la periferia de La Habana; los datos indicaron claramente que la población silvestre objetivo se había reducido de manera significativa. En 2021, los ensayos de marcación-suelta-recaptura proporcionaron datos relevantes acerca del rendimiento sobre el terreno de los machos irradiados, en relación, por ejemplo, con su supervivencia, dispersión, difusión y competitividad. Por primera vez en Cuba, se evaluó, mediante este tipo de ensayos, la abundancia relativa de la población silvestre de *Aedes aegypti*, de modo que se dispondrá de unos resultados muy exactos. El proyecto ha permitido obtener nueva información sobre los instrumentos de seguimiento para la evaluación de los métodos de control de vectores.

208. En el contexto del proyecto ECU5031, “Mejora de la aplicación de la técnica del insecto estéril 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”, el Ecuador ha comunicado resultados muy satisfactorios tras la aplicación de la TIE. El país ha reducido la prevalencia de la mosca de la fruta en cultivos como el tomate, la pitahaya y la zarzamora, gracias a lo cual estos cultivos pueden acceder a nuevos mercados de exportación. La institución de contraparte, AGROCALIDAD, ha llevado a cabo una labor considerable para lograr estos resultados en colaboración con el Organismo, propiciando así la creación de nuevas oportunidades para la exportación al mercado internacional de aguaymanto y otras frutas no tradicionales.

209. A través del proyecto nacional ECU5032, “Creación de capacidad para la cría en masa, la esterilización y la suelta piloto de machos de *Aedes aegypti* y *Philornis downsi*”, el Organismo ha estado prestando apoyo a los esfuerzos del Ecuador en materia de creación de capacidad con miras a aplicar la técnica del insecto estéril para erradicar de las regiones de Galápagos e Imbabura los mosquitos y una especie de mosca invasora. El *Aedes aegypti* es responsable de la transmisión del dengue, el chikungunya y el virus del Zika, lo que provoca cada año miles de casos de estas enfermedades mortales en el Ecuador. Mientras tanto, la mosca *Philornis downsi*, una especie no autóctona, sigue amenazando al menos a siete especies de aves en las Islas Galápagos al ser portadora de parásitos que matan a las crías de aves. En 2021, a fin de combatir los riesgos medioambientales y sanitarios asociados a ambas plagas, el Organismo colaboró con instituciones locales para implantar la TIE en las regiones afectadas, lo que incluyó el establecimiento de ubicaciones piloto para la TIE, la creación de capacidad de laboratorio para procesar los datos pertinentes y la capacitación del personal en procedimientos relacionados con la TIE.



Fortalecimiento de las capacidades para la implantación de la técnica del insecto estéril en el Ecuador: equipo y colonias establecidas de *Aedes aegypti* en Galápagos e Imbabura. (Fotografía: INSPI/Ecuador)

B.6. Inocuidad de los alimentos

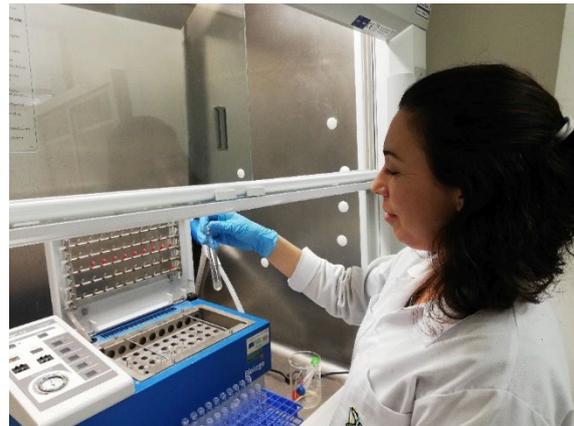
210. En el marco del proyecto regional RAS5081, “Mejora de los niveles de inocuidad de los alimentos y apoyo a la autenticación regional de productos alimenticios mediante la aplicación de técnicas nucleares”, el Organismo prestó apoyo a los Estados Miembros para crear conciencia en relación con el fraude alimentario y sus posibles efectos en la inocuidad de los alimentos, para lo que, entre otras cosas, se llevaron a cabo actividades de creación de capacidad que permitan a las organizaciones de investigación relacionarse con las partes interesadas pertinentes, como funcionarios gubernamentales, reguladores, la industria alimentaria y los consumidores. El proyecto promovió el establecimiento de una base de datos preliminar de muestras auténticas de arroz en Estados Miembros de Asia y el Pacífico, en la que se fundamentarán futuros estudios sobre el origen de importantes variedades de arroz, como el arroz jazmín tailandés, el arroz Hom Mali tailandés y el arroz Basmati indio y pakistaní. Estos estudios permitirán establecer sistemas de control que facilitarán el comercio y protegerán del fraude a consumidores y a comerciantes honrados. Como parte del proyecto se elaboraron recursos en línea, incluidos módulos de aprendizaje electrónico sobre programas informáticos para llevar a cabo análisis multivariable para interpretaciones de la autenticidad de los alimentos. Los cursos de capacitación impartidos en el marco del proyecto RAS5081 han contribuido a fortalecer la capacidad regional para detectar el fraude alimentario y determinar el origen y la autenticidad de productos alimenticios de valor añadido. Mediante el análisis de isótopos estables, científicos de Filipinas detectaron vinagre falso y una adulteración generalizada de la miel. Los resultados de los estudios sobre el vinagre se presentaron a la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) a fin de que sirvieran de base para formular nuevas normas sobre el vinagre en Filipinas.

211. Georgia está recibiendo ayuda del Organismo para mejorar sus programas nacionales de análisis y vigilancia de los contaminantes en los alimentos. En 2021, el Organismo, con la participación del Gobierno en los gastos, prestó apoyo para mejorar las capacidades de análisis del Laboratorio del Ministerio de Protección Medioambiental y de la Agricultura mediante la adquisición de un equipo de cromatografía de líquidos de alto rendimiento-espectrometría de masas y de instrumentación de laboratorio que le permita confirmar la presencia de residuos y de contaminantes conexos. También se facilitaron conocimientos especializados y se impartió capacitación sobre análisis de residuos antimicrobianos en el marco del programa GEO5001, “Mejora de los programas nacionales de análisis y vigilancia de los contaminantes y los residuos de los alimentos”, y la mejora de la infraestructura de los laboratorios está contribuyendo significativamente a la inocuidad de los alimentos y a impulsar el comercio de productos alimenticios.

212. En el marco del proyecto regional de cooperación técnica RLA5080, “Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV)”, se creó un curso de aprendizaje electrónico sobre evaluación de riesgos en la esfera de la inocuidad de los alimentos a fin de transferir conocimientos básicos e intermedios en materia de evaluación de los riesgos dietéticos y familiarizar a los participantes con aplicaciones prácticas mediante un software específico. Puede accederse gratuitamente al curso de aprendizaje electrónico a través del sistema de gestión del aprendizaje del Organismo, CLP4Net. Para que las autoridades nacionales de inocuidad de los alimentos puedan aplicar los instrumentos de evaluación de riesgos, es esencial tener acceso a unos conjuntos de datos actualizados y de alta calidad. Para ello, el proyecto ha colaborado con la Red Analítica de Latinoamérica y el Caribe (RALACA) y, desde 2019, se ha centrado en el intercambio de datos, incluido el establecimiento de programas de seguimiento. A través del proyecto se proporcionó apoyo técnico especializado para establecer el Comité de Intercambio de Datos de la RALACA (RALACA-DSC). En 2021, se elaboró el documento marco oficial del RALACA-DSC, con una importante participación de las autoridades nacionales de inocuidad de los alimentos, laboratorios y otras instituciones. El documento marco incluye las disposiciones para el intercambio de datos y la recopilación, la verificación y el uso de los datos, actividades que

coordinarán los representantes de los laboratorios oficiales de análisis de la inocuidad de los alimentos en el marco del RALACA-DSC. El proyecto ha contado con la colaboración continua de organizaciones regionales y nacionales, como el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, la Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria y la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, y fue presentado en el Simposio Latinoamericano de Evaluación de Riesgos en octubre de 2021, así como en la LXVI Reunión de la Comisión Técnica del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria en marzo de 2021.

213. En el marco del proyecto regional RLA5081, “Mejora de las capacidades regionales de análisis y los programas de vigilancia de residuos/contaminantes en los alimentos mediante técnicas nucleares/isotópicas y complementarias (ARCAL CLXX)”, asociados regionales de la región de América Latina y el Caribe han intercambiado conocimientos especializados sobre el análisis de residuos y contaminantes mediante técnicas nucleares e isotópicas complementarias. En 2021, las actividades de capacitación específicas se centraron en los programas de monitorización de los residuos de medicamentos veterinarios con el objetivo de compartir conocimientos y experiencia con los participantes regionales en la planificación de la vigilancia de residuos, los programas de monitorización basados en los riesgos y la aplicación de normativas internacionales para garantizar el acceso al mercado y el crecimiento comercial.



Los laboratorios de inocuidad de los alimentos de la región de América Latina y el Caribe generan valiosos datos analíticos sobre los contaminantes químicos presentes en los alimentos que pueden utilizarse para tomar decisiones con conocimiento de los riesgos y para formular unas prácticas agrícolas sostenibles. (Fotografía: LANASEVE, SENASA, Costa Rica).

214. En el marco del proyecto RLA5069, “Mejora de la gestión de la contaminación causada por contaminantes orgánicos persistentes a fin de reducir su impacto en las personas y el medio ambiente (ARCAL CXLII)”, se está llevando a cabo una evaluación regional para determinar la presencia, la concentración y la exposición a contaminantes orgánicos persistentes en muestras de leche materna, leche de vaca, agua y suelo. En 2021, tuvo lugar un curso de aprendizaje electrónico y un curso de capacitación virtual sobre la elaboración de mapas de riesgos, que incluyó una reunión final de coordinación en noviembre de 2021 para presentar los resultados nacionales. Todos los países compartieron sus datos en una base de datos regional de acceso restringido. Los países han definido las áreas de muestreo y han forjado alianzas estratégicas para implementar el proyecto. Asimismo, los Estados Miembros han negociado autorizaciones con los comités nacionales de ética, siguiendo las recomendaciones de la OMS, para facilitar estudios con material biológico (leche materna). En relación con las mediciones analíticas, los laboratorios desarrollaron varios métodos nuevos y los validaron para la leche materna y de vaca y para las muestras de suelo y de agua.

C. Agua y medio ambiente

C.1. Aspectos regionales destacados

215. En África, el Organismo presta apoyo en las actividades encaminadas a integrar la utilización de la hidrología isotópica en la infraestructura y los programas nacionales relacionados con el agua, en especial para la caracterización y la monitorización de las aguas subterráneas. El enfoque del Proyecto del OIEA sobre el Aumento de la Disponibilidad de Agua (Proyecto IWAVE) se está incorporando en los proyectos y la planificación, se ha aplicado en el marco del programa regional de Benin, el Camerún, Ghana, Malí, el Níger, Nigeria, el Senegal y el Togo, y ahora se ha ampliado para incluir a Mauritania. Se elaboró un mapa del tritio en estos nueve países para indicar las zonas de vulnerabilidad hídrica en el Sahel.

216. Los proyectos realizados en la región de Asia y el Pacífico en relación con el agua y el medio ambiente se centraron principalmente en la monitorización del medio ambiente y en el examen de las características de las aguas subterráneas.

217. En Europa y Asia Central, el programa de CT continuó sus iniciativas encaminadas a ayudar a los Estados Miembros a mejorar sus competencias en la gestión de las costas y la monitorización del medio ambiente. En la esfera de la protección del público y del medio ambiente, el Organismo apoyó las actividades destinadas a mejorar las capacidades nacionales para llevar a cabo la monitorización del medio ambiente y las evaluaciones de impacto en diferentes situaciones de exposición, de acuerdo con los requisitos y las directrices internacionales.

218. En la región de América Latina y el Caribe la población costera está aumentando y muchos de los que viven en esas zonas dependen del océano para obtener sus ingresos y lograr su sustento. Sin embargo, los cambios en la temperatura del agua y el aumento de la acidificación y desoxigenación del océano podrían afectar considerablemente a las comunidades locales. Las técnicas de rastreo isotópico pueden utilizarse para supervisar los efectos de la acidificación de los océanos y otros factores de estrés oceánico y ayudar a determinar las fuentes de contaminación del agua. Los resultados pueden ayudar a los encargados de adoptar decisiones y la comunidad científica a tomar decisiones fundamentadas para proteger los ecosistemas vulnerables.

219. El Organismo ha estado prestando asistencia a los Estados Miembros para hacer frente al desafío que supone la contaminación por plásticos a escala mundial, tanto en tierra como en el medio marino. A este respecto, se puso en marcha la iniciativa TECnología NUClear para el Control de la Contaminación por Plásticos (NUTEC Plastics), que aglutina y aprovecha la cartera de actividades del OIEA relacionadas con el reciclaje de plásticos utilizando la tecnología de la radiación, así como sobre la monitorización y la evaluación de los efectos de los microplásticos marinos mediante técnicas de rastreo isotópico. En 2021, el Organismo acogió una serie de mesas redondas para las regiones de África, Asia y el Pacífico, Europa y Asia Central, América del Norte, Central y del Sur y el Caribe, en las que participaron funcionarios de alto nivel y expertos de la industria, el mundo académico y organizaciones internacionales, a fin de intercambiar puntos de vista sobre las iniciativas en curso, soluciones innovadoras y alianzas para abordar la contaminación por plásticos mediante las tecnologías nucleares.

220. La primera mesa redonda, para Asia y el Pacífico y titulada “La contribución de los átomos a la búsqueda de soluciones para la contaminación por plásticos”, se celebró en mayo. Las actas vieron la luz en la publicación *Summary Report: NUTEC Plastics Roundtable for the Asia and the Pacific Region*, y se ha insistido en la importancia de NUTEC Plastics en eventos regionales como el simposio regional de la ASEAN titulado “Un acercamiento entre la ciencia y la política: soluciones científicas para la contaminación por plásticos en el medio marino”. En el marco del proyecto regional RAS1024, “Reutilización y reciclaje de desechos poliméricos mediante la modificación por radiación para producir bienes industriales”, se completó la creación



de capacidad para la realización de estudios de viabilidad tecnoeconómica de plantas de reciclaje, lo que contribuye al objetivo de NUTEC Plastics. Filipinas, Indonesia, Malasia, y Tailandia han elaborado propuestas de apoyo tecnológico y financiero para llevar a cabo actividades piloto de reciclaje utilizando la irradiación. También se han adoptado medidas a fin de crear capacidad para la monitorización de los plásticos en el medio marino en los laboratorios participantes. Además, se formularon proyectos en el marco del ciclo del programa de cooperación técnica de 2022-2023, centrados en la monitorización de la contaminación por plásticos en el medio marino y la protección de los medios marino, terrestre y costero a través de programas holísticos de monitorización ambiental.

El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, pronuncia unas palabras de apertura en la mesa redonda para la región de Asia y el Pacífico, “La contribución de los átomos en la búsqueda de soluciones a la contaminación por plásticos”, celebrada en mayo de 2021. (Fotografía: Dean Calma/OIEA)

de capacidad para la realización de estudios de viabilidad tecnoeconómica de plantas de reciclaje, lo que contribuye al objetivo de NUTEC Plastics. Filipinas, Indonesia, Malasia, y Tailandia han elaborado propuestas de apoyo tecnológico y financiero para llevar a cabo actividades piloto de reciclaje utilizando la irradiación. También se han adoptado medidas a fin de crear capacidad para la monitorización de los plásticos en el medio marino en los laboratorios participantes. Además, se formularon proyectos en el marco del ciclo del programa de cooperación técnica de 2022-2023, centrados en la monitorización de la contaminación por plásticos en el medio marino y la protección de los medios marino, terrestre y costero a través de programas holísticos de monitorización ambiental.

221. La mesa redonda para América del Norte, Central y del Sur y el Caribe tuvo lugar en agosto y reunió a más de 400 participantes de 36 países. Funcionarios superiores de la Argentina, el Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba y México presentaron las políticas y las iniciativas nacionales en curso para luchar contra la contaminación por plásticos, desde su origen hasta el mar. Los Estados Unidos de América anunciaron que aportarían 1 millón de dólares a NUTEC Plastics, del Organismo, con el objetivo de apoyar el establecimiento de plantas piloto para el reciclaje de plásticos en la región.

Alianzas nacionales para NUTEC Plastics

El OIEA ha forjado una sólida alianza con el Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada (INOCAR) y la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) de Guayaquil, lo que ha permitido aumentar las capacidades nacionales para la monitorización de microplásticos en la región oceánica septentrional del Ecuador, incluidas las islas Galápagos, en el marco del proyecto de cooperación técnica ECU0009, “Fortalecimiento de los recursos humanos para el control y el uso seguros de técnicas nucleares”. A fin de apoyar la creación de un laboratorio especializado, el OIEA ha facilitado equipo y suministros e impartido capacitación al personal en técnicas de muestreo, análisis microscópico y aplicación de técnicas nucleares para la caracterización química. Gracias a esta asistencia, que está en consonancia con los objetivos de NUTEC Plastics, el Ecuador podrá evaluar los niveles de contaminación por plásticos, crear capacidad para la clasificación de polímeros a fin de determinar su origen, estudiar su impacto ambiental en la biodiversidad vulnerable de las islas Galápagos y adoptar medidas de control precisas. El laboratorio también se utilizará con fines de capacitación para reforzar las capacidades de otros Estados Miembros de la región de América Latina y el Caribe.

222. En septiembre, Ministros de varios países de África, así como representantes de organizaciones internacionales, se reunieron de manera virtual a fin de participar en la mesa redonda de NUTEC Plastics para la región. Se ha preparado un Plan de Acción de NUTEC Plastics para coordinar las actividades. Se están manteniendo consultas con los Estados Miembros sobre estudios de viabilidad de la monitorización de los residuos plásticos.

223. Por último, en octubre, tuvo lugar una mesa redonda de NUTEC Plastics para Europa y Asia Central. Más de 300 participantes de 56 países se reunieron en línea para compartir sus políticas y experiencias en la lucha contra los desafíos a escala global asociados a la contaminación por plásticos, y aprender y deliberar sobre el papel de la tecnología nuclear. Varios países ya participan en proyectos relacionados con la monitorización del medio marino, y 18 están colaborando para mejorar la gestión de las zonas costeras en el mar de Aral, el mar Negro, el mar Caspio y el mar Mediterráneo. Cinco Estados Miembros (Croacia, Hungría, Polonia, Rumania y Türkiye) están realizando estudios técnicos y de viabilidad económica sobre el establecimiento de plantas piloto para reciclar residuos plásticos utilizando tecnologías de la radiación. Se ha llevado a cabo una encuesta sobre la situación del reciclaje y la monitorización de los residuos plásticos mediante aplicaciones nucleares y se ha preparado un plan de acción.

C.2. Gestión de los recursos hídricos

224. El Organismo ha prestado asistencia a la Autoridad Nacional del Agua de Zimbabwe (ZINWA), dependiente del Ministerio de Recursos Hídricos y Desarrollo de Infraestructura (MoWRID), así como a la Universidad de Zimbabwe, para incluir la hidrología isotópica en la caracterización de los recursos hídricos subterráneos en la cuenca de Save, el acuífero de Nyamandlovu y la zona urbana de Harare. Con el apoyo del Organismo, Zimbabwe ha puesto en funcionamiento nuevamente las estaciones de la Red Mundial sobre Isótopos en la Precipitación (RMIP) en Harare, Bulawayo y Mutare. En el marco del proyecto ZIM7002, “Caracterización de la interacción entre las aguas superficiales y subterráneas”, se capacitó al personal local en los principios básicos de la hidrología isotópica. El curso hizo especial hincapié en el uso de trazadores estables y radiactivos como instrumentos para investigar las interacciones entre las aguas superficiales y las subterráneas, las técnicas de datación de aguas subterráneas y la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación.

225. Los primeros mapas isotópicos de la República Centroafricana para la gestión de los recursos hídricos se han elaborado en el marco del proyecto CAF7004, “Fortalecimiento de la capacidad nacional para evaluar la calidad de los recursos hídricos mediante técnicas isotópicas”, y se han compartido con las partes interesadas nacionales. En el atlas de la hidrología isotópica se recopilan todos los resultados de las actividades del OIEA en materia de hidrología isotópica en el país, correspondientes al último decenio. Los datos isotópicos se utilizaron para elaborar mapas temáticos



Campaña de muestreo en una zona de aguas termales en las tierras altas del este de Zimbabwe.
(Fotografía: Michael Schubert)



El grupo del proyecto de hidrología isotópica durante una campaña de muestreo sobre el terreno.
(Fotografía: Frederic Huneau)

que permiten conocer la calidad, la disponibilidad y el origen de los recursos hídricos, información clave para la toma de decisiones en el futuro sobre el uso sostenible de los recursos hídricos. El atlas se presentó al Ministerio de Recursos Hídricos para que se tenga en cuenta en el proyecto en curso de una nueva ley de aguas.

226. En Europa y Asia Central 27 países están cooperando para fortalecer la toma de decisiones con base científica en cuanto a la gestión integrada del agua, mejorando el seguimiento y la caracterización de los recursos de aguas subterráneas mediante técnicas isotópicas. En el marco de siete estudios de caso se analizan cuestiones regionales y transfronterizas urgentes, como el impacto del cambio climático en los acuíferos kársticos y las interacciones entre las aguas subterráneas y las superficiales en los Balcanes occidentales, la contaminación por nitratos de los sistemas acuáticos de Europa del Este y el Cáucaso, la vulnerabilidad de los acuíferos transfronterizos estratificados a la sobreexplotación y la polución, la contaminación de determinados acuíferos costeros en Europa y el equilibrio y el control de la calidad del agua en Asia Central. Mediante el proyecto RER7013, “Evaluación de los recursos de aguas subterráneas y de las interacciones entre las aguas subterráneas y superficiales en el contexto de la adaptación al cambio climático”, el Organismo dotó a los países participantes de equipo para las campañas de muestreo que comenzaron en el verano de 2021. Las visitas científicas, las becas y los cursos de capacitación virtuales se utilizaron para aumentar los conocimientos en el uso de las técnicas de hidrología isotópica.

227. En el marco del proyecto regional RLA7024, “Integración de la hidrología isotópica en las evaluaciones nacionales integrales de los recursos hídricos”, el Organismo está ayudando a los países del Corredor Seco de Centroamérica a comprender mejor los vínculos entre la lluvia, la escorrentía superficial y la recarga de las aguas subterráneas, con el objetivo de apoyar la mejora de los planes de gestión del agua. Se necesita información hidrológica fiable y actualizada para aplicar las medidas y políticas públicas en materia



Medición de la profundidad de la superficie freática y muestreo isotópico del agua subterránea en el municipio de Mupalaca, Departamento de Lempira (Honduras).
(Fotografía: Ricardo Murrillo (Costa Rica))

de agua. Se han determinado zonas críticas de recarga y su conexión con los sistemas de aguas superficiales en todos los países participantes, y se han llevado a cabo campañas de muestreo de precipitaciones, aguas superficiales y subterráneas en Costa Rica, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Panamá. Los análisis isotópicos han permitido establecer bases de datos isotópicos y elaborar modelos de precipitaciones. En julio de 2021 Costa Rica acogió un taller virtual sobre la interpretación de los isótopos estables del agua en la evaluación de los recursos hídricos subterráneos del Corredor Seco de Centroamérica en escenarios de variabilidad y cambio climático. Esto permitió a los especialistas y a las autoridades competentes en materia de agua interpretar los resultados y datos y elaborar mapas y modelos pertinentes, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones en sus respectivos países. Las publicaciones científicas conexas y un evento paralelo organizado durante la CP26 (en el que se presentó un video sobre la iniciativa del Corredor Seco) contribuyeron a promover el poder de los isótopos para la evaluación de los efectos del cambio climático en los recursos hídricos. En 2021 la red de laboratorios

de América Latina y el Caribe que realizan análisis isotópicos se amplió con la entrega de equipos de espectrometría láser para Bolivia, El Salvador, Honduras y el Paraguay, que se instalarán a principios de 2022.

228. En el marco del proyecto nacional HAI7001, “Fortalecimiento de las capacidades nacionales para utilizar la hidrología isotópica en la gestión integrada y sostenible del agua del acuífero Cul-de-Sac”, en 2021 se realizó un análisis de la situación de los recursos hídricos en Haití, en colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente y las partes interesadas nacionales conexas, para recopilar información de referencia sobre los recursos hídricos, la disponibilidad de datos, las responsabilidades institucionales y los planes para la gestión y el uso de las aguas superficiales y subterráneas. En el informe se esbozó un plan de acción preliminar para la utilización de la hidrología isotópica en Haití, que se presentó en un taller virtual celebrado en junio de 2021 donde se examinó con las partes interesadas nacionales.

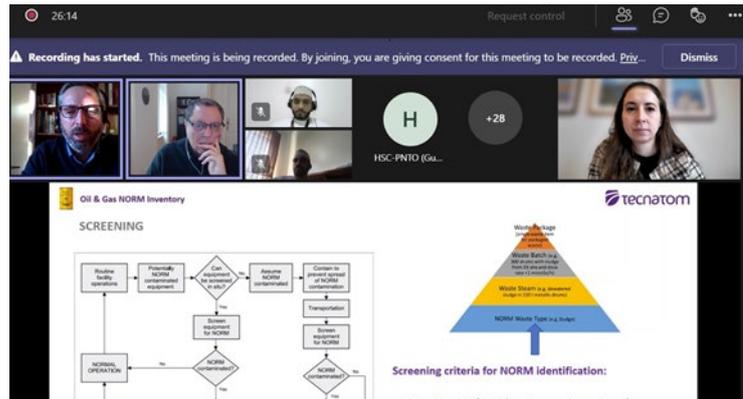
C.3. Medio ambiente marino, terrestre y costero

229. El programa de CT ha reforzado las capacidades nacionales en Bahrein para monitorizar el medio ambiente terrestre, marino y costero en el marco del proyecto de CT BAH7001, “Incremento de las capacidades analíticas para mejorar la monitorización del medio ambiente”. El objetivo del proyecto es proteger a las personas y el medio ambiente y preservar los recursos naturales y los ecosistemas. En 2021 se adquirieron varios equipos, entre ellos un espectrómetro de fluorescencia de rayos X para medir los oligoelementos y los contaminantes inorgánicos en las muestras ambientales y un contador de centelleo líquido para analizar las actividades de los radionucleidos en las muestras ambientales. El personal nacional también recibió capacitación en línea, lo que permitió mejorar la capacidad de Bahrein para realizar análisis medioambientales.

230. Las características químicas de las aguas subterráneas de Siria se han determinado en el marco del proyecto SYR7005, “Evaluación de la calidad de las aguas subterráneas con técnicas nucleares e isotópicas”. Los resultados dan una indicación preliminar de que las principales fuentes de contaminación por nitratos en la Ghouta de Damasco son el estiércol, los residuos sépticos y los productos orgánicos del suelo, que contienen compuestos nitrogenados debido a las actividades antropogénicas, y conducen al aumento de la contaminación por nitratos.

231. En 2021 se celebró un curso de capacitación virtual de un mes sobre técnicas de medición de radionucleidos naturales y artificiales y métodos radioquímicos para su determinación en el medio ambiente marino, en el marco de los proyectos de CT MAL7007, “Mejora de las capacidades analíticas radioquímicas para la monitorización sostenible del medio ambiente costero y terrestre” y MYA7008, “Actualización de la infraestructura de monitorización radiológica del medio marino”. El curso abarcó una gran variedad de temas en materia de monitorización radiológica del medio ambiente y técnicas de medición conexas, como la espectrometría de rayos gamma, la espectrometría de partículas alfa, el recuento proporcional de gases y el recuento por centelleo líquido. A él asistieron más de 35 participantes de Malasia y Myanmar y nueve expertos en monitorización del medio ambiente impartieron conferencias.

232. Se ha evaluado la capacidad de Omán para evaluar y monitorizar la contaminación costera y marina con el apoyo del proyecto OMA7004, “Evaluación y monitorización de los contaminantes radiactivos y no radiactivos en el medio marino y las zonas costeras”, y se ha elaborado una hoja de ruta para la correspondiente capacitación. En 2021 el personal local asistió a un curso sobre derrames de petróleo y contó con una misión virtual de expertos que proporcionó requisitos detallados para el desarrollo de la infraestructura necesaria.



El taller nacional virtual sobre inventario y estrategias de gestión del material radiactivo natural celebrado en diciembre reunió a más de 40 participantes del Ministerio de Energía y Minerales y de las empresas de petróleo y gas de Omán. (Fotografía: Linda Eid/OIEA)

233. En 2021 se celebró de forma virtual un curso regional de capacitación para los Estados parte del ARASIA con el fin de impartir formación sobre el programa informático de gestión de laboratorios TRIMS, un sistema diseñado para el análisis normalizado del tritio en hidrología isotópica. La capacitación recibió el apoyo del proyecto regional RAS7034, “Gestión y protección de los acuíferos costeros urbanos en los Estados parte (ARASIA)”.

234. A través del proyecto RER7014, “Mejora de la monitorización y la evaluación del medio ambiente para la protección radiológica en la región”, en 2021 se mejoró en los laboratorios de Europa y Asia Central la comprensión de aspectos específicos de la garantía de la calidad y el control de la calidad y de las prácticas de gestión integrada de la calidad en los programas de monitorización de la radiactividad ambiental. También se mejoraron las capacidades nacionales para determinar los radionucleidos de origen antropogénico y natural. Gracias a la consolidación de los informes de referencia de los países, ahora se puede comprender mejor la situación de la monitorización del medio ambiente en los Estados Miembros participantes, incluidos los aspectos jurídicos y reglamentarios de la monitorización para la protección del público y del medio ambiente. Esta información ha contribuido a la elaboración de un plan de acción regional para apoyar la mejora de las capacidades nacionales, entre ellas el fortalecimiento de las capacidades técnicas de análisis.

235. El objetivo del proyecto regional RLA7025, “Fortalecimiento de las capacidades en los medios marinos y costeros mediante técnicas nucleares e isotópicas”, es fortalecer la capacidad de los países que forman parte de la Red de Investigación Marino-Costera (REMARCO) para alcanzar las metas relacionadas con el ODS 14, concretamente la eutrofización costera, la densidad de los desechos plásticos flotantes y la acidificación de los océanos. En 2018 se creó un Observatorio Regional de la Acidificación de los Océanos integrado



por Colombia, Cuba y México para la monitorización periódica de la acidificación de los océanos. Como consecuencia de ello, en 2021 Cuba y México presentaron datos en el portal de datos del ODS 14.3.1

Tomada de núcleos de coral de 230 años de antigüedad para la reconstrucción histórica de indicadores de pH y temperatura mediante técnicas de delta-11Boro y 18Oxígeno, respectivamente. (Fotografía: Luis Angal Aragón López/CEAC-CUBA)

alojado por la COI-UNESCO, el organismo que custodia los indicadores de la meta 14.3 del ODS sobre la acidificación de los océanos.

236. En 2021 los especialistas de la red REMARCO prepararon un manual de protocolos armonizados con el objetivo de normalizar las metodologías y la interpretación de datos para las mediciones de la acidificación de los océanos. A fin de contribuir a la elaboración del manual, en el marco del proyecto RLA7025 se desarrolló un curso de aprendizaje electrónico sobre la medición de los sistemas de carbonato como indicador de la acidez marina promedio. Este curso de capacitación, que sigue el protocolo normalizado creado por REMARCO, proporcionó a 65 especialistas de 17 Estados Miembros de América Latina y el Caribe información y herramientas para el muestreo y el análisis químico del pH, la alcalinidad total y el carbono inorgánico disuelto de las aguas costeras. Entre los participantes se encontraban varios coordinadores nacionales del ODS 14, que recibieron capacitación sobre cómo preparar y validar el contenido de los informes de datos correspondientes al ODS 14.3.1. El curso de capacitación fue dirigido por INVEMAR (Colombia), está disponible en la plataforma de la Academia Mundial Ocean Teacher de la COI/UNESCO y se puede acceder a él en cuanto curso de aprendizaje electrónico dirigido a todos los especialistas de la región.

237. Las iniciativas encaminadas a crear capacidad en la región del Caribe en el ámbito de la monitorización del medio ambiente marino continuaron con la adquisición de equipo para los laboratorios de Antigua y Barbuda, Belice, Jamaica y Trinidad y Tabago en el marco del proyecto RLA0063, “Utilización de técnicas nucleares para la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos”. El equipo contribuirá a las actividades de análisis relacionado con la acidificación de los océanos y los microplásticos.

D. Aplicaciones industriales

D.1. Aspectos regionales destacados

238. El programa de CT en África presta asistencia a los Estados Miembros mediante actividades de creación de capacidad, investigación y desarrollo en materia de ciencias nucleares por conducto de proyectos nacionales y regionales, y los ayuda a utilizar la tecnología nuclear, incluidos los reactores de investigación, en diversas aplicaciones industriales prácticas.

239. En 2021, el componente del programa de CT en la región de Asia y el Pacífico relacionado con las aplicaciones industriales y la tecnología de la radiación se centró en ámbitos como el establecimiento de instalaciones comerciales, la creación de capacidad en la esfera de los ensayos no destructivos y el apoyo a la explotación de los reactores de investigación.

240. En los Estados Miembros de Europa y Asia Central, las actividades se centraron en el fortalecimiento de la capacidad para el uso seguro y eficiente de la tecnología de la radiación en aplicaciones como el reciclado de desechos poliméricos, el control y la detección de la contaminación, la caracterización y la preservación de artefactos del patrimonio cultural, la inspección y la certificación de la integridad de las estructuras civiles y la investigación de nanomateriales para aplicaciones biomédicas e industriales. A través del programa también se prestó apoyo a la armonización de los procedimientos de control y garantía de la calidad en consonancia con las normas internacionales y de la Unión Europea, lo que contribuye a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y allana el camino hacia una economía circular a nivel regional.

241. Promover la competitividad de las industrias regionales, haciendo hincapié en la sostenibilidad, es fundamental para el desarrollo de la región de América Latina y el Caribe. En 2021, el Organismo respaldó el fomento de la creación de capacidad en relación con las técnicas de ensayo no destructivo (END) que se utilizan para confirmar que los edificios civiles e industriales pueden resistir los daños causados por los desastres naturales.

D.2. Radioisótopos y tecnología de la radiación para aplicaciones industriales

242. Las actividades de creación de capacidad y las adquisiciones que se llevaron a cabo en 2021 en el marco del proyecto de CT THA1015, “Establecimiento de una instalación de ciclotrón para la producción de radioisótopos y la investigación industrial”, contribuyeron a las iniciativas para poner en servicio la nueva instalación de ciclotrón de 30 MeV de Tailandia en 2022. En la instalación se podrán producir radionucleidos tanto para la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) como para la tomografía por emisión de positrones (PET). La instalación multidisciplinaria cumplirá varias funciones, entre ellas, la producción de radiofármacos para ayudar al diagnóstico y tratamiento de enfermedades, como el cáncer, en todos los países de la ASEAN.



Obras en el edificio del complejo del ciclotrón. (Fotografía: Dr. Kanokporn Boonsirichai, Instituto de Tecnología Nuclear de Tailandia)

243. El proyecto regional RLA1014, “Fomento de las tecnologías de ensayos no destructivos para la inspección de estructuras civiles e industriales (ARCAL CLIX)”, tiene por objeto mejorar las capacidades regionales en América Latina y el Caribe para la inspección de infraestructuras civiles e industriales mediante técnicas de ensayo no destructivo (END). En el marco de este proyecto cuatrienal, se ha respaldado la implantación de sistemas para certificar la capacitación y la cualificación en materia de END, de conformidad con lo dispuesto en las normas ISO 9712 e ISO 17024. En 2021, el proyecto dio pasos importantes para establecer cuatro centros subregionales en la Argentina, Chile, México y el Perú. Estas instalaciones servirán como centros de referencia de la región en caso de emergencias, y prestarán asistencia técnica y equipo de END para el diagnóstico de estructuras en situación de riesgo. Esto aumentará la rapidez y la eficiencia de la respuesta a emergencias en la región, la cual se guiará por un protocolo común de emergencias que se está elaborando con el apoyo de expertos de la Asociación Italiana de Ensayos No Destructivos, Monitorización y Diagnóstico (AIPnD).

D.3. Reactores de investigación

244. La asistencia especializada que el Organismo presta a través 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”, respalda la labor preparatoria para la puesta en servicio de un reactor de investigación en Filipinas, que está previsto entre en funcionamiento en el primer trimestre de 2022. En el marco del proyecto también se prestó apoyo para la adquisición de equipo, entre otros, una cámara subacuática y un detector de radiación de neutrones portátil. En septiembre de 2021, se organizó para investigadores nacionales una visita virtual al Laboratorio del Reactor Nuclear (NRL) del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

245. En el marco del proyecto de CT SAU1006, “Incremento de la seguridad y la utilización del reactor de investigación de baja potencia”, en 2021 se realizaron varias actividades de capacitación para contribuir al desarrollo de un reactor de investigación de baja potencia en la Arabia Saudita. Dos nacionales sauditas asistieron al Curso de Capacitación sobre Reactores de Investigación mediante Becas en Grupo de la Iniciativa sobre Reactores de Investigación de Europa Oriental (EERRI), una oportunidad de aprendizaje en sentido amplio que incluyó clases teóricas, ejercicios de familiarización con las instalaciones y actividades experimentales prácticas relacionadas con los reactores de investigación. En 2021 se llevó a cabo una misión virtual de expertos relativa al examen del programa de puesta en servicio del reactor de investigación de baja potencia. La misión formuló recomendaciones y sugerencias basadas en las normas de seguridad del OIEA a fin de garantizar la seguridad durante la fase de puesta en servicio del reactor.

246. En el marco del proyecto RAF1007, “Refuerzo de las capacidades relacionadas con la seguridad y utilización de reactores de investigación (AFRA)”, en 2020 se inició un segundo ejercicio de pruebas de competencia para los laboratorios de los Estados Miembros de África que utilizan el análisis por activación neutrónica y técnicas analíticas relacionadas con la energía nuclear, que concluyó en 2021. En él participaron cinco de los seis reactores de investigación en funcionamiento. Cuando procedió, se propusieron esferas susceptibles de mejora, por ejemplo, un fortalecimiento de los procedimientos de garantía y control de la calidad que contribuiría a un mayor rendimiento a lo largo del tiempo. Se organizó una reunión regional virtual sobre el examen de la situación reglamentaria y la evaluación e inspección de los reactores de investigación con miras a ayudar a los países participantes a mejorar sus capacidades para seguir utilizando esos reactores en condiciones de seguridad.

247. En el marco del proyecto UZB1006, “Fortalecimiento de la seguridad radiológica y nuclear y mejor utilización del reactor de investigación WWR-SM en el Instituto de Física Nuclear de la Academia de Ciencias”, el Organismo adquirió componentes y servicios para modernizar el sistema de refrigeración primario del reactor de investigación de 10 MW y llevó a cabo una misión de expertos a fin de ayudar a Uzbekistán a realizar una inspección visual del tanque y las estructuras internas del reactor, utilizando equipo del Organismo.

E. Planificación energética y energía nucleoelectrónica

E.1. Aspectos regionales destacados

248. En 2021 el Organismo participó en reuniones sobre el tema de la energía organizadas por la Oficina del Asesor Especial sobre África (OAEA), en colaboración con otras entidades de las Naciones Unidas, entre ellas, la CEPA, el DAES, la ONUDI, el PNUD, el OIEA y la UNCTAD. El objetivo de las reuniones, en las que participaron organizaciones del sistema de las Naciones Unidas, así como organismos de desarrollo mundiales, líderes de empresas, fundaciones, la sociedad civil internacional y organizaciones juveniles, era movilizar compromisos y acciones para transformar la manera en que África podría aprovechar los beneficios de una transición hacia una energía limpia, renovable y asequible, así como buscar fórmulas para financiar dicha transición, con miras a hacer frente al cambio climático y a la crisis de acceso a la energía. Varios Estados Miembros de África concluyeron proyectos nacionales de planificación energética a lo largo de 2021. Se transfirieron instrumentos de planificación energética del OIEA a grupos nacionales y se capacitó a expertos nacionales, que posteriormente utilizaron sus nuevas dotes de análisis para contribuir a la elaboración de planes, estrategias y políticas nacionales de energía.

249. Muchos países de la región de Asia y el Pacífico recibieron asistencia del Organismo relacionada con la planificación energética y la energía nucleoelectrónica en 2021.

250. Los países de Europa cuentan con el mayor parque de centrales nucleares del mundo, que suministran electricidad limpia y fiable a millones de empresas y hogares. A través de proyectos nacionales, regionales e interregionales de CT se prestó apoyo a los Estados Miembros mediante capacitación y asistencia para que los países iniciaran nuevos programas nucleoelectrónicos, garantizaran la continuidad de la excelencia en el comportamiento de las centrales nucleares y adquirieran conocimientos sobre futuras tecnologías nucleoelectrónicas como parte de las iniciativas encaminadas a generar una electricidad limpia y con bajas emisiones de carbono. En el marco de un proyecto regional sobre planificación energética, 27 países recibieron apoyo para comprender y aplicar de manera independiente modelos del OIEA que evalúan tecnologías energéticas para así poder tomar decisiones fundamentadas sobre cómo configurar su futura canasta de energía óptima, baja en carbono, de conformidad con el Acuerdo de París. Asimismo, por conducto de varios proyectos nacionales, regionales e interregionales se está prestando apoyo a los Estados Miembros en la gestión segura, eficaz y eficiente de sus desechos radiactivos. Esto comprende 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 estos, y la clausura de instalaciones y emplazamientos.

251. La región de América Latina y el Caribe sigue enfrentándose a una creciente demanda de energía y ha considerado prioritario realizar un análisis exhaustivo de los escenarios de oferta y demanda de energía.

E.2. Planificación energética

252. El Organismo fue seleccionado como asociado para la elaboración de modelos (junto con la Agencia Internacional de Energías Renovables) con miras a apoyar la preparación de un Plan Maestro Continental para África. Las actividades relacionadas con este plan comenzaron en marzo de 2021, financiadas por el Fondo de Asistencia Técnica de la Unión Europea. El Organismo facilita instrumentos para evaluar los sistemas de energía, y lleva a cabo y apoya actividades de capacitación.

253. Con la asistencia de la Agencia Internacional de Energías Renovables, Eswatini publicó un Plan Maestro Energético en 2018, basado en el instrumento de modelización MESSAGE, del OIEA. A fin de perfeccionar, actualizar y prorrogar este Plan Maestro hasta 2050, el Organismo está prestando apoyo a un grupo de proyecto multiinstitucional en Eswatini para elaborar un plan de recursos integrados. En 2021, se organizaron misiones de expertos virtuales y una beca, aplicando tanto el Modelo para el Análisis de la Demanda de Energía del OIEA, para mejorar la fiabilidad de la evaluación de la demanda, como el Modelo de Opciones Estratégicas de Suministro de Energía y Repercusiones Ambientales Generales del OIEA, con el fin de estudiar tecnologías de suministro de energía adicionales.

254. Se realizó un taller virtual de tres días de duración sobre estructuras de financiación de proyectos y establecimiento de aranceles para la Arabia Saudita, en el que se trataron temas como la estructuración y el desarrollo de proyectos nucleares de nueva construcción, modelos financieros, casos de países y su aplicabilidad al programa nuclear saudita.

255. En 2021, los responsables de la planificación energética de 15 países de América Latina y el Caribe se reunieron de manera virtual para evaluar las necesidades nacionales para los próximos 30 años utilizando el Modelo para el Análisis de la Demanda de Energía del OIEA, así como para analizar conjuntamente las consecuencias de la demanda de electricidad cada vez mayor a nivel regional. En la reunión participaron, entre otros, representantes de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Agencia Internacional de Energía (AIE). Además del taller virtual, se organizaron cursos de capacitación en línea sobre análisis del suministro energético mediante el Modelo de Opciones Estratégicas de Suministro de Energía y Repercusiones Ambientales Generales del OIEA, que contaron con más de 30 participantes de Colombia, el Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y Venezuela. Los grupos nacionales presentaron sus estudios de caso de la demanda de energía en un taller celebrado en noviembre. En un evento paralelo a la COP26 organizado por el Programa en favor del Crecimiento Compatible con el Clima, se pusieron de relieve y se promovieron los esfuerzos del Organismo por crear capacidad en materia de planificación energética en América Latina y el Caribe.

E.3. Implantación de la energía nucleoelectrica

256. En el marco del programa interregional de capacitación, se llevaron a cabo 24 cursos de capacitación para crear más conciencia acerca del enfoque de los hitos y mejorar la comprensión que se tiene de él. Más de 480 participantes de 39 Estados Miembros recibieron capacitación. El Organismo realizó dos misiones de expertos presenciales y tres virtuales en Egipto, Ghana y Polonia para ayudar y asesorar a las principales organizaciones sobre el desarrollo de liderazgo, los sistemas de gestión y la mejora de la cultura nuclear institucional de acuerdo con las normas de seguridad del Organismo. Asimismo, se llevaron a cabo tres talleres nacionales virtuales para Kenya, Polonia y Sri Lanka, así como cuatro misiones virtuales de expertos en la Arabia Saudita, Ghana y Marruecos y dos talleres sobre evaluación estratégica del impacto ambiental.

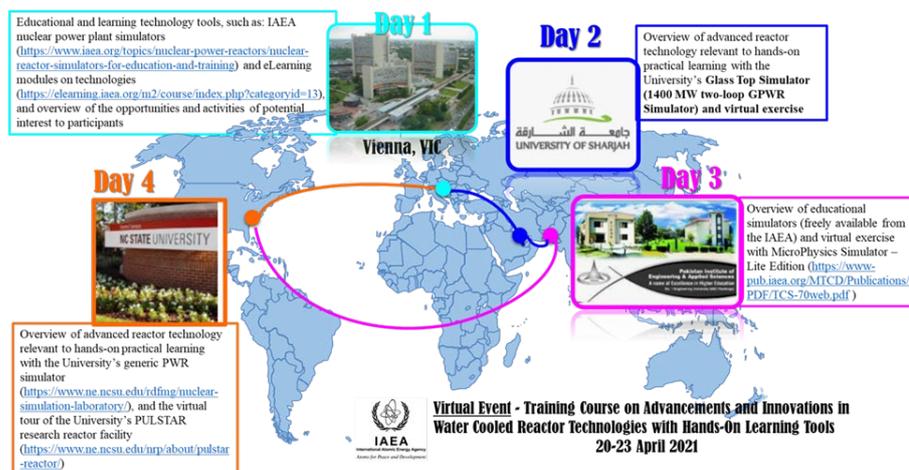
257. En el marco del proyecto INS2017, “Mejora de la capacidad nacional para lograr avances en el diseño de reactores y en el análisis de seguridad, la fabricación de combustible, los ensayos, la infraestructura y la estrategia de construcción del reactor experimental de Daya”, en 2021 se llevó a cabo una misión virtual de expertos en Indonesia en apoyo del examen de un estudio preliminar de viabilidad sobre los aspectos económicos, la financiación y la evaluación de los efectos macroeconómicos del despliegue de una central nuclear en Borneo Occidental. La misión de expertos formuló sugerencias a las contrapartes indonesias acerca de mejoras adicionales en el estudio preliminar de viabilidad en lo relativo a los aspectos económicos y la financiación.

258. Con apoyo del proyecto de CT UZB2002, “Creación de capacidad en materia de recursos humanos y desarrollo de infraestructura nuclear nacional para una primera central nuclear”, en septiembre tuvo lugar en Uzbekistán un taller nacional sobre los aspectos económicos y financieros de las centrales nucleares de nueva construcción. El taller, que reunió a más de 30 participantes de UzAtom y otras instituciones de Uzbekistán, se centró en los aspectos económicos de la energía nucleoelectrónica, las metodologías de estimación de costos para la construcción de nuevas centrales nucleares y los desafíos y las soluciones en materia de financiación.

259. Un taller virtual de introducción a las disposiciones relativas al diseño de reactores modulares pequeños, organizado para Israel, contó con el apoyo del proyecto ISR9014, “Establecimiento de criterios y directrices para la selección de emplazamientos de centrales nucleares — Fase II”. Esta actividad sirvió para crear capacidad nacional para el posible despliegue de un reactor modular pequeño de cara a la preparación de un programa nacional de energía nuclear. Las conversaciones técnicas se centraron en los criterios de seguridad sismotectónica, y se mantuvieron intercambios con desarrolladores de la tecnología de los SMR para abordar de qué manera sus diseños y tecnologías podrían hacer frente a sucesos externos que afecten a la seguridad y abordar la construcción subterránea y la flexibilidad de la explotación.

260. En 2021 tuvo lugar un taller virtual para Singapur sobre aspectos fundamentales del diseño y la tecnología de los reactores nucleares de potencia avanzados para su despliegue a corto plazo, con apoyo del proyecto de CT SIN0003, “Creación de capacidad en relación con la tecnología y la seguridad de la energía nucleoelectrónica”. En el taller, que reunió a 120 participantes de diversas instituciones de Singapur, entre ellas, la Autoridad del Mercado Energético, la Universidad Nacional de Singapur y la Agencia Nacional de Medio Ambiente, se examinaron los avances en la tecnología de los reactores avanzados, como los reactores modulares pequeños (SMR) y los microrreactores. A través del taller se siguió trabajando a fin de crear la capacidad técnica básica necesaria para continuar evaluando las opciones de Singapur relacionadas con una estrategia optimizada de energía nuclear, de manera tal que se generen conciencia e interés públicos.

261. En 2021 se celebró un curso de capacitación virtual sobre los avances e innovaciones en las tecnologías de reactores refrigerados por agua que incluyó instrumentos de aprendizaje práctico para la región de Asia y el Pacífico, con apoyo del proyecto de CT RAS2018, “Apoyo a la adopción de decisiones en la esfera de la planificación y el desarrollo de la energía nucleoelectrónica - Fase III”. Los participantes viajaron de forma virtual con los organizadores y expertos a cuatro países: el primer día se trasladaron de Viena (Austria) a Sharjah (Emiratos Árabes Unidos), al día siguiente a Islamabad (Pakistán) y el último día, a Raleigh (Estados Unidos de América), antes de regresar a Viena



Los participantes en este curso de capacitación virtual viajaron a tres países virtualmente. (Fotografía: OIEA)

(Austria). Cada jornada comenzó con un paseo virtual en vídeo por la ciudad y por la institución que acogía las actividades del curso ese día. Al final de cada sesión, los participantes tuvieron la oportunidad de poner en práctica los conceptos, trabajando juntos en grupos virtuales.

E.4. Reactores nucleares de potencia

262. En 2021, el Organismo siguió prestando asistencia a los Estados Miembros de Europa con miras a fortalecer la gestión de la vida útil de las centrales nucleares para su explotación a largo plazo. En el marco del proyecto regional RER2015, “Fortalecimiento de la gestión de la vida útil de las centrales nucleares para la explotación a largo plazo”, se llevaron a cabo eventos de creación de capacidad virtuales y presenciales. En Liubliana (Eslovenia) tuvo lugar un taller regional en formato híbrido sobre los desafíos que supone mantener el funcionamiento fiable a largo plazo de los sistemas de instrumentación y control de las centrales nucleares. El taller se centró en el intercambio de conocimientos y prácticas óptimas sobre el funcionamiento a largo plazo de esos sistemas, así como en la presentación de estudios de caso, experiencias prácticas y enseñanzas extraídas de aplicaciones reales. Los participantes intercambiaron información sobre la experiencia operacional de sus respectivos países, la situación de la explotación a largo plazo, la gestión del envejecimiento y las actividades de renovación de licencias. Además, se organizó una visita técnica al reactor de investigación y al centro de formación nuclear de Eslovenia. Este evento contribuyó en gran medida a la creación de capacidad para la explotación a largo plazo segura y fiable de los sistemas de instrumentación y control de las centrales nucleares.

263. En julio de 2012 Belarús firmó un contrato de construcción con la Federación de Rusia por dos unidades de 1194 Mw(e), así como para el suministro de combustible, la aceptación de la devolución del combustible gastado, actividades de capacitación y otros servicios. La unidad 1 entró plenamente en servicio en junio de 2021. A fin de formar al personal de la nueva central nuclear, se creó, en el marco del Programa Estatal de Enseñanza y Capacitación relativo al Programa Nucleoeléctrico de Belarús, un sistema nacional de capacitación para dotar al sector nucleoelectrico de especialistas cualificados, y el Organismo apoyó la capacitación adicional del personal de la central nuclear de Belarús (BelNPP) en Ostrovetz mediante becas de capacitación colectiva y visitas científicas grupales para abordar específicamente la gestión, la explotación y el mantenimiento adecuados de la central. En 2021, se organizaron cursos de capacitación presenciales sobre la aplicación práctica del modelo de análisis probabilista de la seguridad en la BelNPP, la durabilidad y fiabilidad del equipo tecnológico y los ensayos no destructivos. Además, con apoyo del proyecto BYE2008, “Aumento de la seguridad operacional de la central nuclear durante la puesta en servicio y la explotación”, en 2021 se llevaron a cabo una misión virtual de expertos sobre gestión de la configuración del diseño de la central nuclear en el Centro de Crisis de la Federación de Rusia y una visita científica grupal a este Centro para observar el establecimiento y la aplicación de un sistema de respuesta a emergencias y la estructura y procedimientos del sistema de PRCE, así como una misión OSART de seguimiento en la BelNPP. El OIEA realizó una misión OSART de seguimiento preoperacional en octubre.

264. El Organismo apoya la seguridad operacional y la prolongación de la vida útil de la unidad 2 de la central nuclear de Armenia, en consonancia con lo dispuesto en las normas de seguridad del OIEA. En 2021, se llevó a cabo una misión SALTO (Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo) de seguimiento en el marco del proyecto ARM2004, “Mejora de la seguridad operacional para la prolongación de la vida útil de la unidad 2 de la central nuclear conforme a las normas internacionales”, a fin de evaluar el grado de preparación de la central nuclear de Armenia para la explotación a largo plazo tras las recomendaciones formuladas en la misión SALTO de 2018. La central nuclear de Armenia ha avanzado en la elaboración de un enfoque proactivo con miras a estar preparada para la explotación a largo plazo; la mejora y actualización de su informe de análisis de la seguridad en apoyo de la explotación a largo plazo, y la mejora de la metodología de definición del alcance de los

componentes designados para la gestión del envejecimiento. Asimismo, por conducto del proyecto se prestó apoyo para la adquisición de un sistema de sonda para medir la absorción tiroidea y cuatro monitores de contaminación con fines de protección radiológica, incluida su instalación en el emplazamiento y las actividades necesarias de capacitación para el personal de operación.

265. La mejora de la seguridad operacional de las centrales nucleares es una preocupación importante, así como un objetivo fundamental de los países de América Latina que explotan centrales nucleares con fines comerciales (la Argentina, el Brasil y México). El proyecto de CTRLA9089, “Apoyo a la gestión del envejecimiento de las centrales nucleares, preparación para su explotación segura a largo plazo y prácticas relativas a la cultura de la seguridad”, tiene por objeto mejorar la seguridad operacional de las centrales nucleares promoviendo el desarrollo directo de los recursos humanos que gestionan las centrales y trabajan en ellas, así como fomentando y facilitando el intercambio de experiencias, prácticas óptimas, así como evaluaciones y observaciones de expertos y pares a escala internacional.

266. La Argentina cuenta con dos unidades operativas en Buenos Aires (Atucha I y II) y una tercera central nuclear en la provincia de Córdoba (Embalse). Embalse y Atucha I están en explotación a largo plazo. En 2021, la Argentina recibió una misión SALTO de seguimiento en Atucha I (23 a 26 de noviembre), que examinó los avances en la resolución de cada una de las cuestiones indicadas en la misión Pre-SALTO que se llevó a cabo en 2018. Atucha I ha realizado avances en la definición del alcance y el examen de la gestión del envejecimiento de los componentes eléctricos y de instrumentación y control.

267. El Brasil cuenta con dos unidades operativas en el emplazamiento de Angra. Angra I se está preparando para su explotación a largo plazo. El Brasil ya ha comenzado a elaborar el programa de gestión del envejecimiento de la unidad 2. En 2021, la central nuclear de Angra acogió dos talleres virtuales centrados en el examen periódico de la seguridad y en la gestión de datos respecto de la gestión del envejecimiento y la explotación a largo plazo, que contaron con la participación activa de empresas de servicios públicos y organizaciones de apoyo técnico del Brasil.

268. En México, la central nuclear Laguna Verde (CLV) presentó una solicitud de renovación de la licencia a la autoridad reguladora en 2015 para alcanzar un período de explotación total de 60 años. La renovación de la licencia se concedió en 2021. Durante 2021, México acogió una misión virtual de apoyo sobre la gestión del envejecimiento de los cables. México también acogió dos talleres virtuales sobre cultura de la seguridad y gestión del conocimiento en junio y en septiembre de 2021. El objetivo principal de los talleres era impartir capacitación al Grupo de Autoevaluación de la Cultura de la Seguridad y prestar apoyo para finalizar el análisis y las conclusiones de la autoevaluación de la cultura de la seguridad.

269. En 2021, las autoridades reguladoras de la Argentina, el Brasil y México participaron en un taller virtual sobre supervisión reglamentaria y examen de la formulación, la ejecución y la mejora de los programas de gestión del envejecimiento y de cualificación del equipo.

F. Protección radiológica y seguridad nuclear

F.1. Aspectos regionales destacados

270. En África se ha generalizado el uso de fuentes de radiación. Para aprovechar al máximo la contribución de la ciencia y la tecnología nucleares como catalizadores del desarrollo, debería mejorarse la infraestructura de seguridad radiológica de los Estados Miembros a fin de garantizar el uso tecnológica y físicamente seguro de esas fuentes. En 2021, Djibouti y Togo aprobaron el decreto por el que se establecían sus autoridades reguladoras nacionales. Ese mismo año también se trabajó para reforzar la gestión de desechos radiactivos en África.

271. En 2021, los proyectos de la región de Asia y el Pacífico en la esfera temática de la seguridad nuclear, radiológica y de los desechos se centraron en la infraestructura de seguridad radiológica, la preparación y respuesta para casos de emergencia y la capacitación en materia de protección radiológica.

272. El Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros de Europa y Asia Central en la gestión segura, eficaz y eficiente de sus desechos radiactivos en 2021. Esto comprende 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 estos, y la clausura de instalaciones y emplazamientos. Hay una necesidad persistente de mejorar las tecnologías y las competencias de los recursos humanos para elevar y fortalecer los conocimientos especializados de los Estados Miembros en materia de gestión de desechos.

273. La seguridad nuclear y la protección radiológica siguen teniendo carácter prioritario en la región de América Latina y el Caribe. En 2021, se inició un nuevo programa de entrenamiento en materia de infraestructura de reglamentación en el marco del proyecto regional RLA9087, “Creación de capacidad y mantenimiento de los órganos reguladores nacionales”, por medio del cual se ofrece a los Estados Miembros del Caribe asistencia personalizada, sobre la base de un instrumento de planificación estratégica creado con los países de América Latina. En la actualidad, Antigua y Barbuda, Belice, Jamaica y Guyana están aprovechando el apoyo que reciben en el marco del programa a fin de acelerar el desarrollo de su infraestructura de reglamentación elaborando una hoja de ruta detallada para cada país. De cara al futuro, el programa de entrenamiento permitirá proporcionar apoyo a la creación de capacidad en el resto de los Estados Miembros de la región, y su alcance se ampliará para que incluya actividades de entrenamiento individual sobre la seguridad de las fuentes radiactivas en desuso.

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

274. En el marco del proyecto de CT SAU9011, “Apoyo a la implantación del órgano regulador y a la elaboración de reglamentos nucleares”, se impartió un curso virtual de capacitación que proporcionó a los primeros actuantes de la Arabia Saudita conocimientos acerca de los principios básicos y las prácticas óptimas sobre los que se sustenta una respuesta eficaz a una emergencia radiológica o nuclear. Asistieron al curso 50 reguladores nucleares, guardias nacionales, funcionarios de aduanas y de autoridades portuarias y otros funcionarios. También se dictaron cursos sobre los procedimientos de primera respuesta a emergencias radiológicas y sobre la elaboración de planes nacionales de emergencia radiológica.

275. En el marco del proyecto de CT KAM9004, “Establecimiento de infraestructura de reglamentación para controlar las fuentes de radiación”, el Departamento de Ciencia y Tecnología Nucleares (DNST) del Ministerio de Minas y Energía de Camboya recibió un Sistema de Información para Autoridades Reguladoras (RAIS) adquirido por el Organismo para apoyar el establecimiento del Inventario Nacional de Fuentes de Radiación. Posteriormente, alrededor de 20 funcionarios del DNST recibieron una capacitación virtual sobre RAIS 3.4 promovida por el Organismo. En la actualidad, el DNST está importando al nuevo sistema RAIS los datos de que dispone sobre las fuentes de radiación en Camboya. El Ministerio de Minas y Energía promulgó la declaración (PRAKAS) N° 0126, de fecha 1 de abril de 2021, relativa a la gestión de la importación y el uso de sustancias radiactivas y fuentes de radiación, en la que se describen los procedimientos y las condiciones aplicables a la importación y el uso de sustancias radiactivas y fuentes de radiación en Camboya.



Oficial técnica del Departamento de Ciencia y Tecnología Nucleares (DNST) del Ministerio de Minas y Energía de Camboya con un TLD. (Fotografía: DNST)

276. Por conducto del proyecto regional RER9148, “Fortalecimiento de la infraestructura de reglamentación de seguridad radiológica”, se está prestando asistencia a países de Europa y Asia Central para definir los elementos que faltan del marco regulador y se está facilitando el intercambio de experiencias a fin de acelerar el proceso de mantenimiento de la infraestructura de reglamentación, así como apoyando la armonización, la creación de redes, el intercambio de conocimientos y un entendimiento común de los problemas y los desafíos. En el marco del proyecto, se ha impartido capacitación a especialistas para que sean capaces de evaluar por sí mismos la situación de su infraestructura nacional de reglamentación en materia de seguridad con respecto a lo establecido en las normas de seguridad del OIEA pertinentes, utilizando para ello la Autoevaluación de la Infraestructura de Reglamentación en materia de Seguridad (SARIS), y sobre cómo elaborar un plan de acción con la finalidad de establecer o mejorar el marco jurídico, gubernamental y regulador. El proyecto también ayudó a 25 especialistas de las autoridades reguladoras a establecer o reforzar los sistemas de gestión integrada de los órganos reguladores, prestando especial atención a la planificación de los recursos humanos. Además, los órganos reguladores de 15 Estados Miembros recibieron dispositivos de identificación para realizar mediciones de radiación gamma y neutrónica con miras a aumentar sus capacidades de inspección. Un último evento de capacitación se centró en mejorar los conocimientos de las autoridades reguladoras de los Estados Miembros sobre metodologías de autoevaluación de la cultura de la seguridad a fin de mantener una sólida cultura en relación con la seguridad radiológica.

277. El proyecto RLA9086, “Fortalecimiento de la infraestructura de seguridad radiológica”, tiene por objeto mejorar la infraestructura de seguridad radiológica en los Estados Miembros de América Latina y el Caribe, a través, por ejemplo, de una gestión segura de los desechos radiactivos y una protección del público y el medio ambiente mejoradas. En 2021, se utilizaron fondos del proyecto a fin de adquirir equipo para implementar programas de monitorización del medio ambiente relacionados con el funcionamiento normal y las situaciones de exposición existentes de los Estados Miembros. Está previsto impartir en 2022 capacitación práctica específica sobre el uso de este equipo.

278. En Costa Rica, en 2021 se completó con éxito la revisión del proyecto de reglamento relativo a la protección radiológica con la asistencia del Organismo, en el marco del proyecto nacional COS9012, “Fortalecimiento de la infraestructura nacional de seguridad radiológica”. El país incorporará el reglamento revisado al marco jurídico nacional y seguirá trabajando con el Organismo para mejorar el instrumento específico de reglamentación sobre seguridad física en el próximo ciclo del proyecto.

F.3. Protección radiológica de los trabajadores, los pacientes y el público

279. En 2021, el Organismo prestó asistencia a Polonia a través del proyecto POL9025, “Promoción de una cultura de seguridad y mejora de la capacidad de garantía de calidad y de control de calidad de los departamentos de medicina nuclear”. Se organizaron cursos de capacitación para crear más conciencia y promover buenas prácticas en relación con la garantía y el control de la calidad (GC/CC) y la seguridad de los pacientes. Se adquirió equipo a fin de apoyar el establecimiento de dos departamentos de referencia para la garantía y el control de la calidad en la esfera de la medicina nuclear que sirvan como centros nacionales de capacitación. Como resultado, se han fortalecido las capacidades de garantía y control de la calidad de los departamentos de medicina nuclear de Polonia, y se han mejorado la protección radiológica y la cultura de la seguridad del país.

280. La creación de capacidad y el fortalecimiento de la cultura de la seguridad radiológica en medicina son esferas prioritarias en la colaboración del Organismo con Letonia. En 2021, el Organismo y el Centro de Seguridad Radiológica del Servicio Estatal de Medio Ambiente organizaron dos cursos de capacitación virtuales en el marco del proyecto LAT9015, “Fortalecimiento de la cultura de seguridad radiológica en medicina y mejora de los conocimientos del personal de reglamentación”, con el objetivo de seguir reforzando el desarrollo de recursos humanos. El primer curso mejoró los conocimientos y la competencia del personal médico en cuanto a los aspectos prácticos de la exposición médica en la esfera de la imagenología por rayos X, mientras que en el segundo curso se impartieron los conocimientos teóricos acerca de las normas y las buenas prácticas de seguridad necesarios para mejorar la protección radiológica de los pacientes y el personal en medicina nuclear. En total, más de 90 profesionales letones recibieron capacitación.

F.4. Preparación y respuesta para casos de emergencia

281. Cuando ocurre un incidente radiológico, las ambulancias, los agentes de policía y los bomberos suelen ser los primeros en llegar al lugar. El tiempo es un factor decisivo en una emergencia radiológica, y las medidas adoptadas por los primeros actuantes en los minutos y las horas posteriores a un incidente pueden ser de suma importancia para garantizar que se salven vidas y se mitiguen las consecuencias. Al gestionar la respuesta médica, asignar vías de evacuación o proteger posibles pruebas, los primeros actuantes desempeñan una función única en la protección del público.

282. Por conducto del proyecto BAH9010, “Garantía de la sostenibilidad de las capacidades nacionales de preparación y respuesta para casos de emergencia radiológica”, Bahrein recibió apoyo a fin de garantizar la sostenibilidad de las capacidades nacionales de preparación y respuesta para casos de emergencia radiológica. En 2021, se organizaron diversos cursos nacionales de capacitación sobre temas relacionados con la preparación y respuesta para casos de emergencia, muchos de ellos en árabe, en los que participaron más de 220 funcionarios nacionales.

283. En el marco del proyecto QAT9014, “Fortalecimiento de la capacidad nacional de preparación y respuesta para casos de emergencia - Fase III”, se impartió un curso nacional de capacitación en formato virtual a funcionarios de aduanas sobre conceptos básicos de preparación y respuesta para casos de emergencia (PRCE) nuclear o radiológica, con especial hincapié en la primera respuesta en caso de emergencia de ese tipo. Asistieron al curso 55 participantes de Qatar.

284. En Chipre, el Organismo capacitó, en el marco del proyecto CYP9007, “Fortalecimiento de la infraestructura y las capacidades de reglamentación para garantizar la seguridad radiológica de conformidad con las normas de seguridad del OIEA”, a primeros actuantes en emergencias radiológicas en las competencias y los conocimientos necesarios para protegerse eficazmente al responder a una crisis. Los participantes aprendieron a asignar tareas y recursos de la mejor manera posible en momentos de extrema presión y a protegerse a sí mismos y a los presentes en el lugar afectado por la radiación. La

capacitación también incluyó una serie de escenarios de simulación para el personal médico y los responsables de la respuesta, en los que se representaron situaciones de emergencia que requerían una coordinación rápida y estrecha. El curso contó con la asistencia de 34 primeros actuantes médicos y se extendió a lo largo de tres semanas para adaptarse al cronograma de los respectivos turnos rotativos de ambulancia de los participantes.

285. Se organizaron tres eventos regionales de capacitación para los Estados Miembros participantes en el proyecto RER9151, “Actualización y armonización de los planes de preparación y respuesta para casos de emergencia”. En los eventos de capacitación se examinaron temas como la formulación de una estrategia de protección en caso de emergencia nuclear y radiológica, el papel de los primeros actuantes y las situaciones en que concurren distintas emergencias.

286. En un esfuerzo por mejorar las capacidades de respuesta a una emergencia radiológica en América Latina y el Caribe, 21 personas de ocho Estados Miembros del Caribe participaron en un curso de capacitación para primeros actuantes organizado en el marco del proyecto RLA9087, “Creación de capacidad y mantenimiento de los órganos reguladores nacionales”. Además, en Antigua y Barbuda y Jamaica se llevaron a cabo sendas misiones de expertos sobre la evaluación del peligro a los fines de elaborar planes nacionales de emergencia radiológica, que sentaron las bases para formular unas disposiciones de emergencia eficaces que estén en consonancia con el perfil de riesgo radiológico de estos países.

287. En diciembre tuvieron lugar dos actividades de capacitación en el marco del proyecto RLA9086, “Fortalecimiento de la infraestructura de seguridad radiológica”. Un curso regional de capacitación para primeros actuantes reunió a 31 participantes de 13 países de América Latina, y se impartió un seminario web sobre las disposiciones para la finalización de una emergencia nuclear o radiológica, independientemente de su causa.

288. En el marco del proyecto BOL9009, “Fortalecimiento de las capacidades nacionales para instaurar el centro de investigación y desarrollo de tecnología nuclear y los centros de medicina nuclear y radioterapia”, Bolivia recibió apoyo a fin de crear capacidades en materia de PRCE para cumplir los requisitos de las nuevas infraestructuras que se estaban construyendo en el país, entre ellas, una planta de irradiación de finalidad múltiple, un ciclotrón, instalaciones de producción de radiofármacos y un reactor de investigación. Un curso nacional de capacitación sobre preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica relacionados con el transporte de material radiactivo celebrado en octubre contó con la asistencia de 76 participantes.

289. En el Ecuador, en el marco del proyecto ECU9017, “Fortalecimiento de la infraestructura nacional de seguridad radiológica” se prestó apoyo a un curso nacional de capacitación sobre respuesta médica básica durante una emergencia radiológica que tuvo lugar en noviembre. Asistieron al evento 24 participantes del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, de Quito, como parte de sus actividades de preparación para actuar como hospital de referencia ante emergencias radiológicas en el país. La actividad se inscribe en la aplicación de una hoja de ruta establecida en 2020 para crear capacidades médicas en materia de PRCE, que es el resultado de las recomendaciones de dos misiones de expertos celebradas en 2020 en el marco del mismo proyecto.

F.5. Gestión de desechos radiactivos, clausura y rehabilitación ambiental

290. En el marco del proyecto regional RAF9062, “Fortalecimiento de la gestión de desechos radiactivos (AFRA)”, se siguen realizando avances notables en el desarrollo de infraestructuras para la gestión de los desechos en África. En 2021, en Mauricio finalizaron las obras de la primera instalación centralizada para fuentes radiactivas selladas en desuso (DSRS), construida con fines de almacenamiento a largo plazo de DSRS por un período máximo de 50 años y que entrará en

funcionamiento en 2022. El Organismo seguirá prestando asistencia para facilitar la capacitación operacional, el equipo y los instrumentos que requiera la instalación.

291. En el marco del proyecto de CT OMA9006, “Puesta en marcha de una gestión segura de los desechos radiactivos y de los materiales radiactivos naturales de las industrias del petróleo y del gas”, el Organismo facilitó el apoyo de expertos para una misión virtual sobre el establecimiento de un inventario de materiales radiactivos naturales (NORM) de la industria del petróleo y el gas en Omán. Después de la misión, se celebró un taller nacional virtual sobre inventario y estrategias de gestión de NORM, que reunió a diferentes partes interesadas a nivel nacional, incluidas autoridades nacionales y productores de desechos, con la finalidad de llegar a un entendimiento común sobre la importancia de disponer un enfoque integrado que permita elaborar un inventario nacional de NORM de manera eficaz en relación con los costos. En el taller se trataron temas como la función del inventario prevista en la estrategia general de gestión de desechos NORM, los desafíos principales, las soluciones técnicas y las buenas prácticas para la elaboración de un inventario.

292. Por conducto del proyecto de CT 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”, en 2021 tuvo lugar una misión de expertos virtual de seis semanas de duración para prestar asistencia a China en la construcción de su primer laboratorio de investigación subterráneo para la disposición final de desechos de actividad alta, con el objetivo de aportar información y formular orientaciones y recomendaciones en apoyo de los planes del laboratorio. En 2021, con el apoyo del proyecto RER9150, “Mejora de las capacidades para ejecutar eficazmente los grandes proyectos de clausura en curso y la gestión de desechos con una reducción al mínimo

de los riesgos sobre la base de iniciativas y posibles sinergias”, las partes interesadas de 13 Estados Miembros de Europa adquirieron conocimientos y compartieron prácticas óptimas sobre procedimientos de clausura con miras a mejorar la seguridad y la eficacia de las actividades de gestión de desechos. En el marco del proyecto también se promovieron los intercambios entre especialistas para determinar métodos fiables y eficaces de tratamiento de desechos radiactivos sólidos a altas temperaturas, como la incineración, el tratamiento por plasma y la refusión, así como el examen de los principales factores que influyen al seleccionar tecnologías térmicas. Los Estados Miembros también mejoraron sus conocimientos sobre la puesta en práctica de la liberación de materiales del control reglamentario, incluida la dispensa condicional, y sobre el proceso de acondicionamiento de desechos que contienen radionucleidos alfa y transuránicos. Como resultado, aumentó enormemente la capacidad regional para, a partir de iniciativas y posibles sinergias, ejecutar de manera eficaz grandes proyectos de clausura y actividades de gestión de desechos reduciendo al mínimo los riesgos.



El emplazamiento propuesto para el laboratorio de investigación subterráneo se encuentra en la zona de Beishan, en la provincia china de Gansu, que limita al norte con el desierto de Gobi. (Fotografía: G. Nieder-Westermann/OIEA)

293. Tres especialistas en gestión de desechos radiactivos del Departamento de Gestión de Desechos del Organismo de Seguridad Nuclear y Radiológica de Georgia recibieron capacitación práctica *in situ* sobre manipulación de fuentes radiactivas selladas en desuso (DSRS) en la Instalación Centralizada de Almacenamiento de Desechos Radiactivos del Instituto de Física Andronikashvili, en Tiflis (Georgia). La capacitación, en el marco del proyecto GEO9015, “Mejora de la seguridad de los desechos radiactivos mediante el establecimiento de un procesamiento adecuado y un almacenamiento seguro”,

se impartió utilizando infraestructura móvil y un conjunto de instrumentos específicamente diseñado para el acondicionamiento y el reacondicionamiento de DSRS en Georgia. Las sesiones dedicadas a este último tema permitieron a los especialistas adquirir los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para llevar a cabo el proceso de reacondicionamiento de DSRS de principio a fin. Gracias al proyecto, ha sido posible garantizar el almacenamiento seguro de muchas DSRS y mejorar la seguridad de los desechos radiactivos en el país.

294. El reactor de investigación portugués de 1 MW es la única instalación nuclear de Portugal. El programa nacional de gestión de combustible gastado y desechos radiactivos vigente solo contempla el almacenamiento superficial de estos desechos, e incluye una estimación preliminar de las cantidades y los tipos de desechos que podría generar la clausura del reactor de investigación portugués (RPI). Si bien ya se ha enviado el combustible gastado a los Estados Unidos de América, es necesario un plan de clausura de la instalación, para lo cual Portugal ha solicitado el apoyo del Organismo. En el marco del proyecto POR9011, “Preparación de un plan de clausura para el reactor de investigación”, se impartió capacitación sobre caracterización radiológica antes de la clausura de una instalación nuclear, que abarcó temas como los diferentes aspectos de esta caracterización aplicados a lo largo del proyecto de clausura, la determinación de la naturaleza y el alcance de las actividades de clausura y la descontaminación y, asimismo, contribuyó a planificar la clausura y a estimar sus costos. El curso ha reforzado la capacidad del grupo encargado del reactor para redactar el plan de clausura del reactor de investigación. Asimismo, se proporcionaron los instrumentos y las herramientas necesarios para realizar la caracterización radiológica.

295. En 2021, en América Latina y el Caribe se siguió avanzando en lo relativo a la gestión segura de los desechos que contienen materiales radiactivos naturales (NORM) procedentes de industrias no nucleares. Se celebraron sesiones virtuales para ayudar a los países de la región que cuentan con este tipo de industrias (por ejemplo, las industrias del petróleo y el gas, y las dedicadas a la extracción y producción de minerales). En 2021, siguieron llevándose a cabo, por cauces virtuales, misiones de asesoramiento de expertos de alto nivel a fin de examinar la aplicación de las estrategias nacionales de seguridad y hacer un seguimiento al respecto, con el objetivo de ayudar a los Estados Miembros a determinar el orden de prioridades de las necesidades que había que atender para colmar las lagunas existentes en sus infraestructuras de seguridad. Asimismo, en 2021, en el marco del proyecto RLA9086, “Fortalecimiento de la infraestructura de seguridad radiológica”, se preparó un documento sobre la política de observancia para los reguladores nucleares y radiológicos, y se elaboró el material para un curso de capacitación. También se ha trabajado en la preparación de una guía a fin de estimar cuántos funcionarios necesita el órgano regulador para poner en práctica los procesos y las actividades de reglamentación.

296. A través del proyecto nacional BRA0024, “Desarrollo de los recursos humanos en tecnología nuclear”, se prestó apoyo con miras a la elaboración de una hoja de ruta para adoptar un enfoque holístico en lo que atañe a la gestión de los materiales radiactivos naturales (NORM) en el Brasil. En mayo de 2021 se organizó un fructífero taller sobre el tema, con el objetivo de llegar a un entendimiento acerca de la importancia de disponer de un enfoque amplio e integrado para la gestión segura y económica de los NORM. El taller se basó en la estructura del proyecto de ENVIRONET (Red de Gestión y Rehabilitación del Medio Ambiente) relativo a los NORM. Los participantes del órgano regulador nacional y de la industria colaboraron para tratar de encontrar una solución a los problemas relacionados con los NORM. La hoja de ruta que prepararon los participantes en el taller se entregó a la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN) y sirve de base para aplicar un enfoque holístico a la gestión de los NORM en el Brasil.

297. Por conducto del proyecto regional RLA9088, “Fortalecimiento de las capacidades de los usuarios finales y las organizaciones de apoyo técnico de la región en materia de protección radiológica, y de preparación y respuesta para casos de emergencia, de conformidad con los requisitos del OIEA”,

se presta asistencia a los países de América Latina a fin de avanzar en la aplicación de los Requisitos de Seguridad Generales del OIEA, en particular los elementos de seguridad necesarios para la protección radiológica y los relacionados con la esfera temática de seguridad 2 (protección radiológica de los trabajadores), la esfera temática de seguridad 3 (protección radiológica de los pacientes), la esfera temática de seguridad 5 (PRCE, prestando atención a la respuesta médica, incluida la dosimetría en caso de accidente) y la salud humana (a propósito de la calibración de detectores y del control de calidad de los dispositivos de radiodiagnóstico y radioterapia). A pesar de las condiciones impuestas por la pandemia, muchas actividades se llevaron a cabo de manera virtual en 2021. Como resultado, el contenido y los materiales sobre protección radiológica y respuesta médica avanzada a emergencias radiológicas se han ajustado para el aprendizaje electrónico y la realización virtual de los cursos de capacitación, lo que ha permitido a más partes interesadas acceder a esta esfera temática. Se impartieron dos seminarios web, uno sobre la biodosimetría como técnica de evaluación de la dosis en la respuesta a una emergencia nuclear o radiológica y otro sobre respuesta a las emergencias radiológicas. Además, se suministró equipo a los Estados Miembros para mejorar su capacidad de medir la tasa de dosis y la contaminación por radiación. El OIEA también facilitó equipo relacionado con los servicios de irradiación en apoyo de la participación en el Grupo Europeo de Dosimetría de las Radiaciones (EURADOS), que permite la intercomparación de dosímetros, un elemento indispensable para mantener unos sistemas de calidad en los laboratorios secundarios de calibración dosimétrica.

298. Las capacidades nacionales del Uruguay para determinar la presencia de contaminantes radiactivos en muestras ambientales en tiempo real, en particular en muestras de aire, se vieron fortalecidas gracias a la instalación de tres nuevas estaciones de análisis en tiempo real en Colonia, Cerro Largo y Tacuarembó. Las estaciones y el centro de operaciones centralizado que se encuentra en Montevideo forman una red nacional para el establecimiento de un sistema de alerta radiológica temprana. La red entró en pleno funcionamiento en 2021 y, a fin de garantizar su sostenibilidad, el Organismo respaldó, en el marco del proyecto nacional URU9012, “Fortalecimiento de la infraestructura nacional de seguridad radiológica tecnológica y física”, la ejecución de un programa remoto de creación de capacidad para formar y prestar apoyo a los profesionales nacionales en esferas como la vigilancia radiológica del medio ambiente, la interpretación de datos, la espectrometría gamma, la calibración y las mediciones de campo.

299. Con el apoyo del proyecto TUR2020, “Fortalecimiento de la infraestructura nuclear y del sistema de gestión de desechos radiactivos en el plano nacional”, en 2021 se llevó a cabo en Türkiye una misión de expertos en formato virtual de tres días de duración sobre los fondos para la gestión de desechos y la clausura, en la que se trataron temas como los arreglos en materia de financiación, las metodologías de cálculo de costos, las tasas y las garantías, la gestión y la gobernanza de los fondos y las normas relativas a la presentación de informes.

G. Desarrollo y gestión de los conocimientos nucleares

G.1. Aspectos regionales destacados

300. El desarrollo de recursos humanos es una prioridad para la región de África. En 2021 prosiguieron los esfuerzos encaminados a impartir capacitación a personal cualificado de rango medio, como ingenieros y técnicos, mediante formación académica de corta y larga duración para crear capacidad y garantizar la disponibilidad de personal cualificado en los Estados Miembros de África.

301. En lo que respecta a los Estados Miembros de Europa y Asia Central, el desarrollo de recursos humanos sigue siendo una prioridad a fin de potenciar al máximo el uso pacífico de la ciencia y la tecnología nucleares. Prosiguió la labor encaminada a promover la enseñanza y la capacitación de profesionales de la ciencia y la tecnología nucleares en diversas etapas de sus carreras. La ciencia y la tecnología nucleares se utilizan en Europa y Asia Central de muchas y distintas maneras, y existen diferencias importantes en cuanto a la infraestructura nuclear. La energía nucleoelectrónica sigue desempeñando un papel importante en 10 Estados Miembros que explotan centrales nucleares y 5 considerados en fase de incorporación al ámbito nuclear. Al mismo tiempo, los Estados Miembros que no poseen centrales nucleares también utilizan las aplicaciones nucleares de diversas formas.

302. En la región de América Latina y el Caribe, prosiguió la labor encaminada a promover la enseñanza y la capacitación de jóvenes profesionales en el ámbito de la ciencia y la tecnología nucleares, la cual se prestó en particular mediante NUCLEANDO, un nuevo programa educativo creado por la Red Latinoamericana para la Educación y la Capacitación en Tecnología Nuclear (LANENT) con el apoyo del OIEA. NUCLEANDO proporciona un conjunto de instrumentos y recursos didácticos para ayudar a los profesores de la región a incorporar en sus planes de estudio conceptos relativos a la ciencia nuclear.

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

303. En 2021 se ultimó un plan de estudios básico para los programas de capacitación sobre radiación, oncología clínica y radioterapia en África, a fin de establecer los requisitos mínimos básicos para los centros regionales designados (CRD) del AFRA y para cualquier programa de capacitación que se cree en las esferas de la radiación y la oncología clínica en el continente.

304. En el marco del proyecto RAF1008, “Apoyo a las tecnologías de la radiación en lo tocante a sus aplicaciones industriales y al mantenimiento preventivo del equipo nuclear y médico (AFRA)”, el Centro de Investigaciones Nucleares de Birine (Argelia) acogió una capacitación en grupo de un mes de duración sobre instrumentación nuclear dirigida a becarios. Once candidatos recibieron capacitación acerca de los principios de la electrónica nuclear y el funcionamiento y la reparación de instrumentos médicos y nucleares.

305. Por conducto del proyecto de CT INS0020, “Apoyo a la creación de capacidad integral en las instituciones nucleares nacionales para respaldar la utilización de la tecnología nuclear por la industria nuclear y las partes interesadas”, se impartió de manera virtual una serie de tres talleres nacionales sobre gestión del conocimiento, a los que asistieron más de 280 participantes con responsabilidades en materia de gestión del conocimiento procedentes de tres organizaciones nacionales distintas y 23 centros divisionales adscritos a la Agencia Nacional de Energía Nuclear (BATAN) de Indonesia. Los talleres proporcionaron a los participantes conocimientos e instrumentos sobre cómo armonizar la estrategia de gestión de los conocimientos con los objetivos empresariales de la organización, cómo asegurar el

crecimiento de una cultura institucional para el intercambio de conocimientos, incluidos enfoques prácticos para la captura del conocimiento tácito, y cómo implementar de manera continuada un plan proactivo de conservación y transferencia del conocimiento a fin de garantizar la identificación, el intercambio y la retención de los conocimientos fundamentales.

306. También se está prestando apoyo al Instituto Politécnico de Tecnología Nuclear por conducto del proyecto INS0020 con miras a elaborar un plan de estudios basado en la industria, teniendo en cuenta que uno de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo a Mediano Plazo de Indonesia es acelerar y reforzar la relación entre enseñanza y empleo mediante la mejora de la cooperación entre las escuelas de formación profesional, las universidades y la industria. Para ayudar a mejorar el plan de estudios del Instituto en la esfera nuclear, los expertos del Organismo prestaron asesoramiento sobre el establecimiento de niveles educativos, el refuerzo de los recursos de laboratorio existentes y el aumento de la pertinencia de los programas de estudio de los cursos para las aplicaciones prácticas. Gracias al apoyo prestado en el marco de este proyecto, el Instituto Politécnico de Tecnología Nuclear se ha convertido en un centro de formación profesional y enseñanza superior a escala mundial en el ámbito de la ciencia y la tecnología nucleares, puesto que ha tenido la oportunidad de examinar y reforzar su plan de estudios de acuerdo con las normas internacionales. Tras meses de trabajo, los expertos del Instituto Politécnico de Tecnología Nuclear elaboraron un proyecto de plan de estudios para el sector de la enseñanza en el ámbito nuclear, así como un nuevo programa de pasantías para estudiantes y nuevos reglamentos sobre garantía de la calidad, que se examinarán y ultimarán durante los próximos meses.

307. Debido a la cercana edad de jubilación del personal experimentado y a una creciente demanda de personal del sector nuclear, el desarrollo de los conocimientos nucleares es una prioridad en la República Checa. Mediante un proyecto nacional, CZR0010, “Fortalecimiento de la capacidad de recursos humanos, los conocimientos nucleares, la conservación de las aptitudes y la pericia en las esferas pertinentes del uso pacífico de la energía nuclear”, el Organismo organizó actividades de capacitación para especialistas de la República Checa a fin de garantizar la explotación segura, sostenible y fiable de instituciones y servicios en la esfera nuclear. En 2021, por ejemplo, el Gran Acelerador Nacional de Iones Pesados (GANIL), situado en Francia, acogió a un becario, lo que permitió al joven profesional desarrollar sus capacidades en el ámbito de las mediciones de haces colimados de neutrones rápidos producidos en la nueva instalación de ciencia neutrónica.

308. El liderazgo en pro de la seguridad en entornos nucleares y radiológicos es fundamental para prevenir accidentes y mitigar sus consecuencias en caso de que ocurran, y es especialmente importante en ámbitos laborales nucleares y radiológicos. El Curso Internacional de Liderazgo Nuclear y Radiológico en pro de la Seguridad se celebró en Atenas (Grecia) a finales de noviembre a fin de capacitar a profesionales de nivel medio en materia de liderazgo en pro de la seguridad. El curso, que recibió apoyo por conducto del proyecto regional RER0043, “Promoción de las actividades de creación de capacidad en las organizaciones de seguridad nuclear y radiológica europeas en pro de la explotación segura de las instalaciones”, proporcionó a los participantes conocimientos prácticos para mejorar sus dotes de liderazgo en materia de seguridad nuclear y radiológica a lo largo de su carrera.

309. El proyecto regional RLA0065, “Mejora de la enseñanza, la capacitación, la divulgación y la gestión de conocimientos en la esfera nuclear”, tiene por objeto mejorar y ampliar la enseñanza y la capacitación en materia de ciencia, ingeniería y tecnología nucleares, y presta apoyo al programa educativo NUCLEANDO. En 2021, el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas seleccionó NUCLEANDO como una buena práctica por su contribución al logro de los ODS. En total, 352 profesores han recibido capacitación en ciencias nucleares en el marco del programa NUCLEANDO. En 2021, se creó un nuevo modelo de capacitación de instructores en Nicaragua para ampliar NUCLEANDO de forma virtual a todo el país, una experiencia que otros países pueden replicar en los próximos años. El Organismo también siguió realizando visitas virtuales

relacionadas con la gestión de los conocimientos con miras a ayudar a los Estados Miembros a mantener y preservar los conocimientos en las instituciones nucleares nacionales.

310. El proyecto regional RLA0069, “Promoción de la gestión estratégica y la innovación en las instituciones nucleares nacionales mediante la cooperación y la creación de asociaciones — Fase II (ARCAL CLXXII)”, sigue prestando apoyo a las instituciones nucleares nacionales en América Latina y el Caribe para que alcancen la autosuficiencia en términos técnicos y financieros. En 2021 se celebraron una serie de talleres y cursos de capacitación para proporcionar a líderes jóvenes y a personal directivo superior los instrumentos necesarios para elaborar planes estratégicos y operativos, así como estrategias de comunicación sólidas para sus instituciones. En colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), en septiembre se organizó un curso de capacitación sobre Modelos Computarizados para Análisis de Viabilidad y Presentación de Informes (COMFAR). El COMFAR es un programa informático que facilita la computación rápida de estados financieros, tarea necesaria para evaluar, desde un punto de vista financiero y económico, los proyectos de inversión, y puede utilizarse en proyectos a pequeña y gran escala y para la ampliación, rehabilitación y modernización de empresas existentes y empresas conjuntas. El curso de capacitación tuvo por objeto mejorar las aptitudes de las contrapartes del proyecto para realizar análisis de viabilidad, y a él asistieron 18 participantes de la Argentina, el Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, El Salvador, México, Panamá, el Perú, el Uruguay y Venezuela. Los participantes en el curso recibieron licencias del programa informático para sus instituciones. Los cursos de capacitación se centraron en la metodología de la ONUDI para detectar oportunidades de inversión y formular y evaluar proyectos de inversión basados en el COMFAR. Los estudios de viabilidad realizados con la ayuda de instrumentos como el COMFAR son muy importantes para determinar si los servicios y los proyectos de inversión previstos por las instituciones nucleares nacionales son sostenibles y rentables desde un punto de vista financiero y económico.

Anexo 2: Esferas de actividad del programa de CT²²

<p>Desarrollo y gestión de los conocimientos nucleares</p> <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)
<p>Aplicaciones industriales/tecnología de la radiación</p> <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)
<p>Energía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación energética (04) • Implantación de la energía nucleoelectrica (05) • Reactores nucleares de potencia (06) • Ciclo del combustible nuclear (07)
<p>Alimentación y agricultura</p> <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)
<p>Salud y nutrición</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control integral del cáncer (25) • Radioncología en el manejo 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)
<p>Recursos hídricos y medio ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de los recursos hídricos (15) • Medio ambiente marino, terrestre y costero (17)
<p>Seguridad tecnológica y seguridad física</p> <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)

²² Actualizado en 2020 para el programa de CT del OIEA correspondiente a 2022-2023. El número de la esfera de actividad figura entre paréntesis.

- 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)



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(66)/INF/7