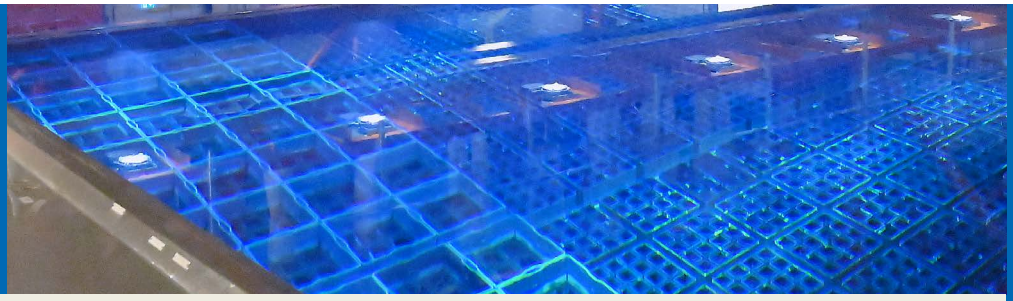
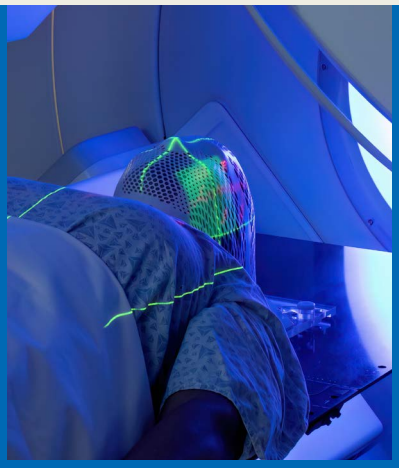
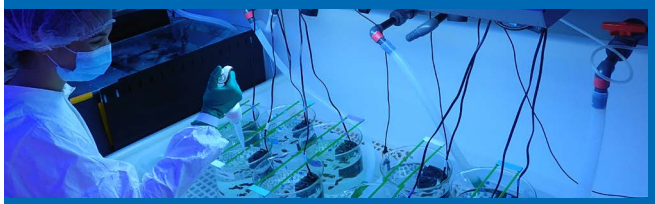
IAEA
Organismo Internacional de Energía Atómica



INFORME ANUAL





2023

Átomos para la paz y el desarrollo

PRÓLOGO

Director General del OIEA
Rafael Mariano Grossi

En 2023, cuando se conmemoró el 70º aniversario del famoso discurso "Átomos para la paz" del presidente estadounidense Dwight D. Eisenhower, el Organismo Internacional de Energía Atómica seguía manteniendo su relevancia gracias a su indispensable labor en materia de seguridad tecnológica, seguridad física y salvaguardias, así como de ampliación del acceso a los usos de la ciencia y la tecnología nucleares para salvar y reafirmar vidas en todo el mundo.

En octubre, junto con el Director General de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, puse en marcha la iniciativa Atoms4Food, mediante la cual se analizan las necesidades de cada Estado Miembro y se saca provecho de nuestra experiencia en el uso de técnicas y tecnologías nucleares para mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición. Al mismo tiempo, seguimos implementando iniciativas clave ya existentes, como Rayos de Esperanza, ZODIAC y NUTEC Plastics.

Nuestros esfuerzos destinados a la renovación de las instalaciones y los laboratorios de Seibersdorf, únicas en su clase y sumamente importantes, llegaron a un punto álgido cuando, en noviembre, pudimos anunciar la finalización de toda la recaudación de fondos para ReNuAL2. Apenas unas semanas antes habíamos estado en Seibersdorf con motivo de la inauguración del nuevo Centro de Capacitación y Demostración en materia de Seguridad Física Nuclear del Organismo, que ayudará a los Estados Miembros a hacer frente al terrorismo y la delincuencia en el ámbito nuclear.

Una parte importante de nuestra labor en 2023 fue garantizar la transparencia en torno a la descarga del agua tratada mediante el ALPS procedente de la central nuclear de Fukushima Daiichi. En julio presenté al Primer Ministro del Japón, Fumio Kishida, un informe del Organismo en el que se constataba que el enfoque de descarga utilizado se ajustaba a las normas de seguridad internacionales. Los resultados del muestreo y el análisis independientes del agua realizados por el Organismo indican niveles de tritio muy inferiores a los límites operacionales del Japón.

Otra prioridad clave fue prestar apoyo a la seguridad nuclear tecnológica y física de Ucrania a medida que la guerra entraba en su segundo año. Viajaron a Ucrania unas 86 misiones del Organismo, integradas por 187 miembros de personal, y se entregaron equipos por valor superior a 7,5 millones de euros. El Organismo mantuvo una presencia ininterrumpida en los cinco emplazamientos nucleares de Ucrania y, en mayo, presenté al Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas los cinco principios para proteger la seguridad nuclear tecnológica y física en la central nuclear de Zaporiyia.

Estoy seguro de que consideraremos el año 2023 como un hito en la transición hacia emisiones netas cero. En la CP28 los dirigentes respaldaron por primera vez la inversión en energía nuclear como fuente de energía baja en carbono. Para que esto ocurra es fundamental que los gobiernos establezcan las condiciones adecuadas.

Los reactores modulares pequeños (SMR) desempeñarán un papel importante, también en los países en desarrollo, pero únicamente cuando pasen de la fase de desarrollo a la de despliegue. En 2023 nuestra Iniciativa de Armonización y Normalización Nuclear (NHSI), que contribuye al despliegue oportuno y seguro de los SMR, logró avances concretos al poner de relieve enfoques para lograr dicho despliegue.

Al sector nuclear aún le queda camino por recorrer en lo que respecta a la igualdad de género y estoy decidido a que el Organismo forme parte de la solución. A finales de 2023, el Programa de Becas Marie Skłodowska-Curie del OIEA contaba con 560 becarias y habíamos puesto en marcha el Programa Lise Meitner, que ofrece oportunidades de desarrollo profesional a mujeres que se encuentran al principio o en mitad de su carrera en el sector nuclear. También avanzamos hacia la igualdad de género en la Secretaría. Se alcanzó el equilibrio de género entre los miembros del personal directivo superior, mientras que en el cuadro orgánico y categorías superiores el 44 % de los puestos estaban ocupados por mujeres.

Para terminar, permítanme referirme al futuro, en el que la energía de fusión ya no parece ser la lejana perspectiva de antaño. En la 29ª Conferencia del OIEA sobre Energía de Fusión puse en marcha el Grupo Mundial sobre la Energía de Fusión, que reunirá a las principales partes interesadas en la próxima etapa del camino que va de la experimentación y la demostración al despliegue.

Como se muestra en el presente informe, el Organismo está maximizando su impacto de forma eficiente y sostenible, demostrando así ser un recurso inestimable para sus 178 Estados Miembros siete décadas después de su concepción.

Rafael Mariano Grossi
DIRECTOR GENERAL DEL OIEA

NOTAS

- La finalidad del *Informe Anual de 2023 del OIEA* es resumir solamente las actividades significativas del Organismo durante el año en cuestión. La parte principal del informe, a partir de la página 36, generalmente se ajusta a la estructura del programa presentada en el *Programa y Presupuesto del Organismo para 2022-2023* (GC(65)/2). Los objetivos que figuran en la parte principal del informe están tomados de ese documento y deben interpretarse de forma acorde con el Estatuto del Organismo y las decisiones de los Órganos Rectores.

- El capítulo introductorio, titulado "Destacados en 2023", abarca actividades específicas del Organismo —que en algunos casos son de carácter intersectorial— y se centra en los acontecimientos destacados del año. Puede encontrarse información más detallada en las ediciones más recientes de los siguientes documentos del Organismo: el *Examen de la Seguridad Nuclear,* el *Examen de la Seguridad Física Nuclear,* el *Examen de la Tecnología Nuclear,* el *Informe de Cooperación Técnica* y la *Declaración sobre las Salvaguardias* así como los *Antecedentes de la Declaración sobre las Salvaguardias*.

- Los cuadros anexos al presente informe pueden consultarse, únicamente en formato electrónico, en iaea.org, junto con el *Informe Anual*.

- Las designaciones empleadas y la forma en que se presentan el texto y los datos en este documento no entrañan, por parte de la Secretaría, expresión de juicio alguno sobre la situación jurídica de ningún país o territorio, o de sus autoridades, ni acerca del trazado de sus fronteras.

- La mención de nombres de empresas o productos específicos (se indiquen o no como registrados) no entraña intención alguna de infringir derechos de propiedad ni debe ser interpretada como una aprobación o recomendación por parte del Organismo.

- La expresión "Estado no poseedor de armas nucleares" se utiliza en el mismo sentido que en el Documento Final de la Conferencia de Estados No Poseedores de Armas Nucleares de 1968 (documento A/7277 de las Naciones Unidas) y en el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares (TNP). La expresión "Estado poseedor de armas nucleares" se utiliza en el mismo sentido que en el TNP.

- Todas las opiniones expresadas por los Estados Miembros están íntegramente recogidas en las actas resumidas de la reunión de la Junta de Gobernadores celebrada en junio. El 3 de junio de 2024 la Junta de Gobernadores aprobó el Informe Anual de 2023 para su transmisión a la Conferencia General.

IAEA
Organismo Internacional de Energía Atómica

INFORME ANUAL DE 2023 DEL OIEA

El artículo VI.J del Estatuto del Organismo exige que la Junta de Gobernadores prepare "para la Conferencia General un informe anual sobre los asuntos del Organismo, así como sobre cualesquier proyectos aprobados por este".

Este informe abarca el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2023.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN
4

DESTACADOS EN 2023
14

TECNOLOGÍA NUCLEAR

Energía Nucleoeléctrica, Ciclo del Combustible y Ciencias Nucleares
36

TECNOLOGÍA NUCLEAR

Técnicas Nucleares para el Desarrollo y la Protección Ambiental
58

SEGURIDAD NUCLEAR TECNOLÓGICA Y FÍSICA
80

VERIFICACIÓN NUCLEAR
102

GESTIÓN DE LA COOPERACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
114

ANEXO

Escanee el código QR para acceder al anexo de este informe.

ESTADOS MIEMBROS DEL ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA

(a 31 de diciembre de 2023)

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

El Estatuto del Organismo fue aprobado el 23 de octubre de 1956 en la Conferencia sobre el Estatuto del OIEA celebrada en la Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, y entró en vigor el 29 de julio de 1957. El Organismo tiene su Sede en Viena.

© OIEA, 2024

(a 31 de diciembre de 2023)

EL ORGANISMO EN SÍNTESIS

2555
funcionarios del cuadro orgánico y del cuadro de servicios generales

136,62 millones de euros
gastos extrapresupuestarios en 2023

421,41 millones de euros
presupuesto ordinario total para 2023*

11
convenciones multilaterales

178
Estados Miembros

150 **35**
países y territorios recibieron apoyo por conducto del programa de cooperación técnica del Organismo

países menos adelantados incluidos

* Al tipo de cambio medio de las Naciones Unidas de 0,925 dólares de los Estados Unidos por 1,00 euro. El presupuesto ordinario total fue de 425,79 millones de euros al tipo de cambio de 1,00 dólar de los Estados Unidos por 1,00 euro.

1
sede

· Viena

2
oficinas de enlace

· Nueva York
· Ginebra

15
laboratorios internacionales

· Viena
· Seibersdorf
· Mónaco

2
oficinas regionales de salvaguardias

- Tokio
- Toronto

de los cuales **142** tenían protocolos adicionales en vigor

Estados con acuerdos de salvaguardias en vigor **190**

proyectos de cooperación técnica en curso **1104**

proyectos coordinados de investigación en curso para desarrollar nueva tecnología **139**

centros colaboradores del OIEA activos **71**

instituciones de los Estados Miembros designadas que prestan apoyo a las actividades del Organismo

17,8 millones de visitas a la página web

11 conferencias internacionales

60,1 millones de visitas en redes sociales

3,2 millones de visitas a **110** publicaciones del Organismo en inglés

88 publicaciones en otros idiomas

JUNTA DE GOBERNADORES

La Junta de Gobernadores supervisa las actividades en curso del Organismo. Se compone de 35 Estados Miembros y se reúne generalmente cinco veces al año, o con mayor frecuencia si lo exigen determinadas situaciones.

En la esfera de las tecnologías nucleares, en 2023 la Junta examinó el *Examen de la Tecnología Nuclear de 2023*.

En el ámbito de la seguridad tecnológica y de la seguridad física, la Junta analizó el *Examen de la Seguridad Nuclear de 2023* y el *Examen de la Seguridad Física Nuclear de 2023*.

En marzo de 2023 la Junta nombró al Director General del Organismo para un nuevo período de cuatro años comprendido entre el 3 de diciembre de 2023 y el 2 de diciembre de 2027.

Por lo que respecta a la verificación, la Junta examinó el *Informe sobre la Aplicación de las Salvaguardias en 2022*, así como los informes del Director General sobre verificación y vigilancia en la República Islámica del Irán a la luz de la resolución 2231 (2015) del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas. La Junta también examinó los informes del Director General sobre *propulsión nuclear naval: Australia* y *propulsión nuclear naval: Brasil, respectivamente.* Asimismo, siguió examinando la aplicación del Acuerdo de Salvaguardias en relación con el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares (TNP) en la República Árabe Siria y la aplicación de salvaguardias en la República Popular Democrática de Corea, y examinó los respectivos informes del Director General sobre el tema. También consideró la cuestión del Acuerdo de Salvaguardias en relación con el TNP concertado con la República Islámica del Irán, y examinó los informes del Director General al respecto.

La Junta examinó los informes del Director General sobre la seguridad tecnológica nuclear, la seguridad física nuclear y las salvaguardias en Ucrania.

Analizó el *Informe de Cooperación Técnica de 2022* y aprobó la financiación del programa de cooperación técnica del Organismo para 2024.

También examinó todo lo tocante a las salvaguardias del OIEA en relación con AUKUS y a la restauración de la igualdad soberana en el Organismo.

En junio de 2023 la Junta aprobó las recomendaciones formuladas en la Propuesta presentada a la Junta de Gobernadores por los Copresidentes del Grupo de Trabajo sobre el Presupuesto Ordinario y las Cifras Objetivo del Fondo de Cooperación Técnica para 2024-2025.

70 informes estudiados

129 horas de reuniones

1814 declaraciones formuladas

COMPOSICIÓN DE LA JUNTA DE GOBERNADORES
2023-2024

35 Miembros de la Junta

PRESIDENTE

Excmo. Sr. Holger Federico MARTINSEN

(Gobernador por la Argentina)

VICEPRESIDENTES

Excma. Sra. Emilia KRALEVA

(Gobernadora por Bulgaria)

Excmo. Sr. Peter POTMAN

(Gobernador por el Reino de los Países Bajos)

Alemania
Arabia Saudita
Argelia
Argentina
Armenia
Australia
Bangladesh
Brasil
Bulgaria
Burkina Faso
Canadá
China
Corea, República de
Costa Rica
Dinamarca
Ecuador
España
Estados Unidos de América
Federación de Rusia
Finlandia
Francia
India
Indonesia
Japón
Kenya
Namibia
Países Bajos, Reino de los
Paraguay
Qatar
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte
Singapur
Sudáfrica
Türkiye
Ucrania
Uruguay

LA CONFERENCIA GENERAL

La Conferencia General está integrada por todos los Estados Miembros del Organismo y suele reunirse una vez al año con carácter ordinario.

En enero de 2023 la Conferencia General convocó, a petición de la Junta de Gobernadores, una reunión extraordinaria con el fin de aprobar el *Proyecto de Actualización del Presupuesto del Organismo para 2023 (Revisado)*, de conformidad con el artículo XIV.A del Estatuto. El proyecto de actualización del presupuesto quedó debidamente aprobado.

En la reunión ordinaria celebrada en septiembre de 2023 la Conferencia General aprobó el nombramiento del Director General desde el 3 de diciembre de 2023 hasta el 2 de diciembre de 2027, así como las resoluciones sobre los estados financieros del Organismo correspondientes a 2022 y el presupuesto para 2024; sobre seguridad nuclear y radiológica; sobre seguridad física nuclear; sobre el fortalecimiento de las actividades de cooperación técnica del Organismo; sobre el fortalecimiento de las actividades del Organismo relacionadas con la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares, que comprenden las aplicaciones nucleoeléctricas y no nucleoeléctricas y la gestión de los conocimientos nucleares; sobre el fortalecimiento de la eficacia y el aumento de la eficiencia de las salvaguardias del Organismo; sobre la aplicación del Acuerdo de Salvaguardias en relación con el TNP entre el Organismo y la República Popular Democrática de Corea; sobre la aplicación de las salvaguardias del Organismo en Oriente Medio; sobre la condición de Palestina en el OIEA; sobre la restauración de la igualdad soberana de los Estados Miembros en el OIEA; sobre la seguridad tecnológica nuclear, la seguridad física nuclear y las salvaguardias en Ucrania, y sobre cuestiones de dotación de personal de la Secretaría y las mujeres en la Secretaría. La Conferencia aprobó también decisiones sobre los avances logrados respecto de la entrada en vigor de la enmienda del artículo XIV.A del Estatuto, aprobada en 1999 y los progresos realizados con respecto a la entrada en vigor de la enmienda del artículo VI del Estatuto, aprobada en 1999.

702 participantes

FORO CIENTÍFICO:
Innovaciones nucleares para emisiones netas cero.

35 oradores

142
declaraciones pronunciadas en el debate general

2835
participantes inscritos

2589
representantes de los Estados Miembros

89
de organizaciones internacionales

153
de ONG

PRESIDENTA DE LA CONFERENCIA GENERAL

Excma. Sra. Vilawan Mangklatanakul

Embajadora y Representante Residente de Tailandia

111
eventos paralelos

14 285
participantes en la retransmisión en directo

3274
descargas de la aplicación móvil de la CG67

ABREVIACIONES

AEN de la OCDE	Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
AEOI	Organización de Energía Atómica del Irán
ALMERA	Laboratorios Analíticos para la Medición de la Radiactividad Ambiental
ALPS	Sistema Avanzado de Procesamiento de Líquidos
ARTEMIS	Servicio de Examen Integrado para la Gestión de Desechos Radiactivos y de Combustible Gastado, la Clausura y la Rehabilitación
ASA	acuerdo de salvaguardias amplias
CIFT	Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam
COMPASS	Iniciativa Integral de Creación de Capacidad del OIEA para los SNCC y las ANR
ConvEx	ejercicio de las Convenciones
CP	Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
DIRATA	Base de Datos sobre las Descargas de Radionucleidos en la Atmósfera y el Medio Acuático
DSRS-TeC	Examen por homólogos para centros técnicos encargados de la gestión de las fuentes radiactivas selladas en desuso
EPREV	Examen de Medidas de Preparación para Emergencias
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FCT	Fondo de Cooperación Técnica
FINAS	Sistema de Notificación y Análisis de Incidentes relacionados con el Combustible
imPACT	misiones integradas del PACT
INIR	Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear
INIR-RR	Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear para Reactores de Investigación
INIS	Sistema Internacional de Documentación Nuclear
INL	Laboratorio Nacional de Idaho
INSARR	Evaluación Integrada de la Seguridad de Reactores de Investigación
INSServ	Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Seguridad Física Nuclear
IPPAS	Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física
IRMIS	Sistema Internacional de Información sobre Monitorización Radiológica
IRRS	Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria
IRRUR	Examen Integrado de la Utilización de Reactores de Investigación
IRS	Sistema de Notificación de Incidentes
IRSRR	Sistema de Notificación de Incidentes para Reactores de Investigación
ISCA	Evaluación Independiente de la Cultura de la Seguridad
ISOP	Red internacional sobre Innovación en Apoyo de las Centrales Nucleares en Funcionamiento

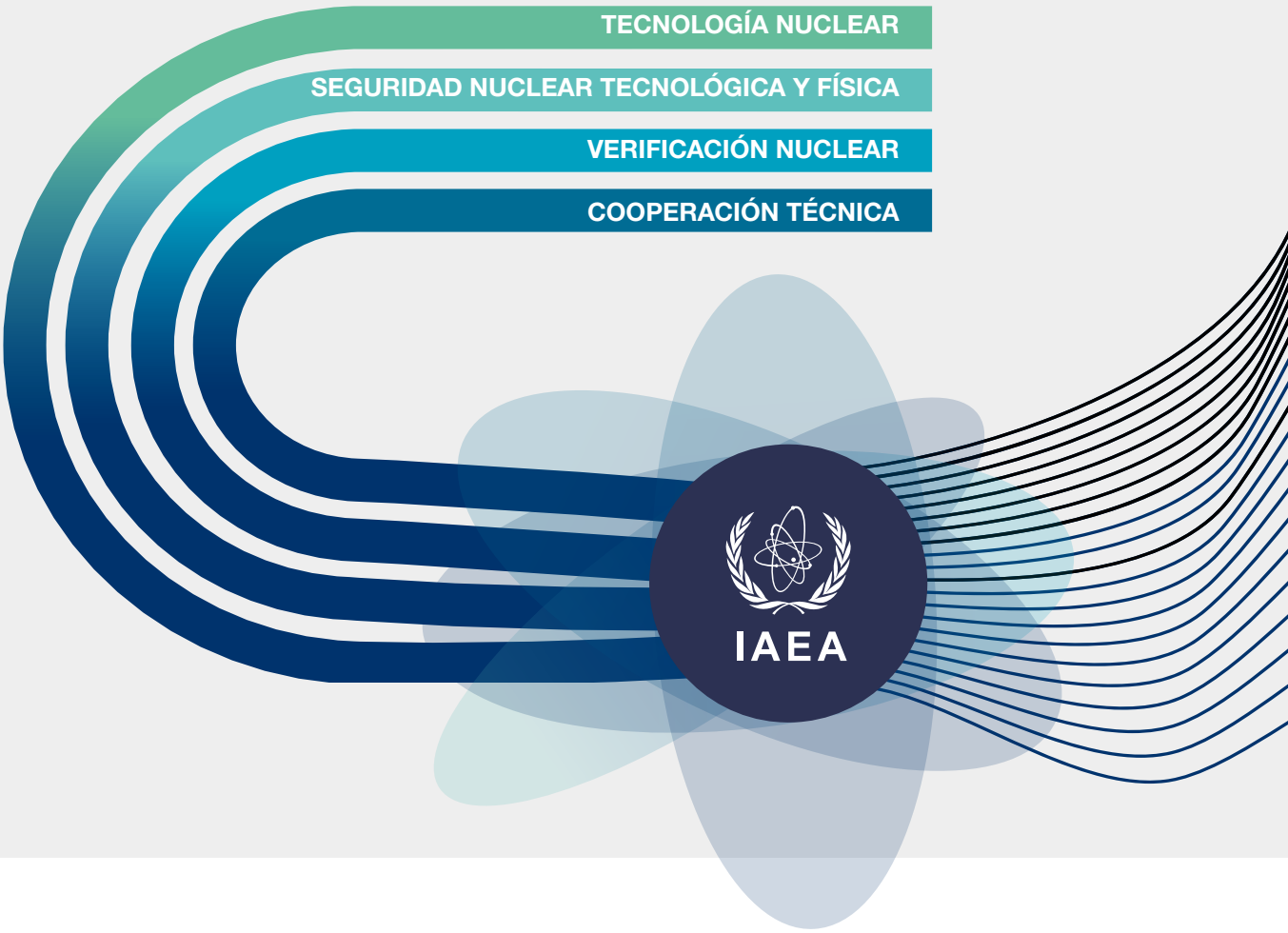
MIT	Instituto Tecnológico de Massachusetts
MPN	marco programático nacional
NHSI	Iniciativa de Armonización y Normalización Nuclear
NUTEC Plastics	TECnología NUclear para el Control de la Contaminación por Plásticos
OMARR	Evaluación de la Explotación y el Mantenimiento de Reactores de Investigación
OMS	Organización Mundial de la Salud
ORPAS	Servicio de Evaluación de la Protección Radiológica Ocupacional
OSART	Grupo de Examen de la Seguridad Operacional
PA	protocolo adicional
PACT	Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer
PCI	proyecto coordinado de investigación
PNEN	perfil nacional sobre energía nucleoeléctrica
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PPC	protocolo sobre pequeñas cantidades
PRCE	preparación y respuesta para casos de emergencia
PRIS	Sistema de Información sobre Reactores de Potencia
QUAADRIL	Auditoría de Garantía de Calidad para la Mejora y el Aprendizaje en Radiología de Diagnóstico
QUANUM	Garantía de Calidad en Medicina Nuclear
QUATRO	Grupo de Garantía de Calidad en Radioncología
RANET	Red de Respuesta y Asistencia
RISS	Misión de Asesoramiento sobre la Infraestructura de Reglamentación en materia de Seguridad Radiológica y Seguridad Física Nuclear
SALTO	Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo
SANIS	Sistema de Información de la Red de Simulación y Análisis Experimentales
SEED	Diseño del Emplazamiento y los Sucesos Externos
SMR	reactor modular pequeño
TNP	Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares
TSR	examen técnico de la seguridad
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UPE	uranio poco enriquecido
ZODIAC	Medidas Integradas contra las Enfermedades Zoonóticas

DESTACADOS EN 2023

ÁTOMOS PARA LA PAZ Y EL DESARROLLO

En 2023, 70 años después del discurso “Átomos para la paz” que inspiró la creación del Organismo, este siguió atendiendo las necesidades de los Estados Miembros para hacer frente a los desafíos mundiales utilizando técnicas nucleares, al tiempo que siguió vigilando atentamente el material y las instalaciones nucleares en 190 Estados, de conformidad con los acuerdos de salvaguardias que estos mantienen con el Organismo. De este modo, el Organismo prosiguió su labor encaminada a poner de relieve la energía nuclear, incluido en la CP28; poner en marcha nuevos programas de seguridad alimentaria; mejorar el acceso a la tecnología y las aplicaciones nucleares en aras de la salud, la agricultura y la protección del medio ambiente; llevar a cabo actividades de salvaguardias en una zona de guerra, y promover la seguridad nuclear tecnológica y física en todo el mundo, entre otras cosas ayudando a evitar un accidente nuclear en las instalaciones nucleares de Ucrania.

En la sección “Destacados en 2023” se ofrece un panorama general de algunas de estas actividades programáticas clave que se llevaron a cabo con una mayor coordinación interdepartamental y en estrecha cooperación con los Estados Miembros y otros asociados interesados, con miras a lograr una mayor repercusión a la hora de abordar los problemas mundiales. En este documento también se incluye una sección titulada “Gestión por resultados”, en la que se resumen los esfuerzos por optimizar el uso de los recursos y aprovechar la tecnología para lograr una ejecución eficiente y eficaz de los programas.



Rayos de Esperanza
ZODIAC
NUTEC Plastics
Atoms4Food
Instalaciones y Laboratorios en Seibersdorf
La energía nucleoeléctrica en el mundo
Plataforma del OIEA sobre Reactores Modulares Pequeños y sus Aplicaciones
Iniciativa de Armonización y Normalización Nuclear
Energía de fusión
Atoms4NetZero
CP28
Seguridad Tecnológica Nuclear, Seguridad Física Nuclear y Salvaguardias en Ucrania
Descarga de agua tratada mediante el ALPS en Fukushima
COMPASS
Inteligencia artificial
Por más mujeres en el ámbito nuclear
Gestión por resultados

Rayos de Esperanza

La iniciativa Rayos de Esperanza procura respaldar los esfuerzos de los Estados Miembros por aumentar el acceso a servicios tecnológica y físicamente seguros de radioterapia y diagnóstico por la imagen, y reducir así las muertes por cáncer en todo el mundo. Se prevé que la carga mundial de cáncer aumentará hasta 30 millones de casos nuevos y 16,3 millones de muertes anuales para 2040, y que la enfermedad registrará su mayor carga en los países de ingresos medianos y bajos.

A finales de 2023 se estaba realizando la compra y la entrega de equipos, como aceleradores lineales, máquinas de SPECT-CT, un ciclotrón, equipo de braquiterapia, equipo de garantía/control de la calidad y equipo de rayos X para apoyar las capacidades de atención oncológica de Benin, Kenya, Malawi y el Senegal, garantizando al mismo tiempo el uso tecnológica y físicamente seguro de las fuentes radiactivas con fines médicos. Además, becarios de los países africanos de la "primera ola" de Rayos de Esperanza recibían capacitación como físicos médicos, auxiliares técnicos de medicina nuclear, radioncólogos, médicos especialistas en medicina nuclear, radioterapeutas, radiofarmacéuticos y enfermeros oncológicos.

Los primeros centros de referencia de Rayos de Esperanza se crearon como centros de conocimiento y de creación de capacidad para sus respectivas regiones. Estos centros desempeñarán un papel fundamental a la hora de garantizar que los avances logrados en la lucha mundial contra el cáncer puedan mantenerse y ampliarse en aras de un futuro de atención oncológica equitativa para todos. El Organismo presta apoyo a los centros ampliando sus capacidades para que puedan llevar a cabo su labor crítica con mayor eficacia.

El sector privado resultó ser un asociado crucial, ya que Elekta, GE HealthCare y Siemens Healthineers firmaron disposiciones prácticas con el Organismo para mejorar el acceso a la atención oncológica en países con escasos servicios de ese tipo. Una contribución en especie de GE HealthCare en forma de capacitación clínica para profesionales de la medicina nuclear y la radiología en países de ingresos medianos y bajos apoyará la tan necesaria creación de capacidades.

Los centros de referencia refuerzan las capacidades de los países vecinos, crean oportunidades de avance regional, subregional e interregional y apoyan la innovación. Los cinco primeros centros de referencia de Rayos de Esperanza son:

- el Hospital Universitario Bab El Oued y el Centro Pierre y Marie Curie (Argelia);
- el Centro Oncológico Rey Hussein (Jordania);
- el Instituto Oncológico Nacional (Marruecos);
- el Instituto de Medicina Nuclear, Oncología y Radioterapia (Pakistán), y
- la Facultad de Medicina de la Universidad Ege, (Türkiye).

El Director General visita el Centro Avanzado para el Tratamiento, la Investigación y la Enseñanza en materia de Cáncer (ACTREC) con sede en el Centro Memorial Tata de Mumbai (India), en octubre de 2023.

ZODIAC

La iniciativa Medidas Integradas contra las Enfermedades Zoonóticas (ZODIAC) tiene por objeto mejorar las capacidades de los Estados Miembros en materia de preparación y respuesta en relación con enfermedades zoonóticas. A finales de 2023, 128 Estados Miembros habían designado laboratorios nacionales de ZODIAC y 150 habían nombrado a sus coordinadores nacionales para esta iniciativa.

En total, 39 laboratorios nacionales de ZODIAC han sido dotados, con el apoyo del Organismo, de equipos de última generación para serología y diagnóstico molecular. Se están adquiriendo equipos similares para otros 9 laboratorios de esa índole. Para crear y fortalecer la capacidad de estos laboratorios, en 2023 se celebraron tres cursos de capacitación presenciales sobre la verificación genérica de los procedimientos operacionales normalizados de serología y diagnóstico molecular en los laboratorios nacionales de ZODIAC en la Argentina, Bulgaria y la República de Corea, en los que participaron unos 70 representantes regionales. Además, se organizaron cuatro talleres regionales virtuales y dos presenciales para evaluar el estado de la gestión de biorriesgos de los laboratorios nacionales de ZODIAC, la mayoría de los cuales son laboratorios veterinarios designados oficialmente, y determinar los procedimientos prioritarios que se desarrollarán como procedimientos operacionales normalizados en el marco de ZODIAC.

Se impartió capacitación adicional a 25 Estados Miembros africanos por medio de dos cursos presenciales sobre verificación y calibración de cabinas de bioseguridad, y se adquirieron equipos y artículos fungibles de verificación y calibración para 20 Estados Miembros africanos. Durante un taller interregional en formato virtual sobre las enseñanzas extraídas en materia de preparación para la gripe aviar y su control, expertos de laboratorios de referencia compartieron sus conocimientos especializados y experiencia con participantes de más de 60 países.

Además, becarios del Senegal y Túnez finalizaron dos becas sobre bioinformática para el tratamiento y la interpretación de datos de secuenciación de genoma completo. Se están desarrollando otras trece becas sobre el uso de plataformas de secuenciación de genoma completo y bioinformática para el tratamiento y la interpretación de datos. La estrecha colaboración del Organismo con la OMS y la FAO ha sido fundamental para diversos cursos de capacitación.

En el marco de un proyecto coordinado de investigación sobre la mejora de la preparación de los laboratorios para la detección y el control de enfermedades zoonóticas emergentes y reemergentes en Asia y el Pacífico, la primera reunión para coordinar las investigaciones estableció un plan de trabajo detallado con medidas clave.

Tener la capacidad de detectar precozmente las enfermedades zoonóticas es crucial para la salud y la economía en Bulgaria, como en muchos otros países. ZODIAC ha logrado grandes avances desde su puesta en marcha. Con casi 130 laboratorios nacionales de ZODIAC y la capacitación de su personal, es una de las mayores redes de laboratorios veterinarios preparados para trabajar y cooperar en la prevención de enfermedades zoonóticas.

Prof. Emiliya Ivanova
Coordinadora nacional de ZODIAC en Bulgaria y Directora del Instituto Nacional de Diagnóstico e Investigación Veterinaria de Bulgaria

Participantes en un curso regional de capacitación sobre verificación de procedimientos operacionales normalizados para nuevas técnicas serológicas y moleculares, República de Corea, febrero de 2023.

NUTEC Plastics

La contaminación por plásticos es actualmente uno de los desafíos ambientales más acuciantes a nivel mundial y una amenaza directa al desarrollo sostenible. Según las proyecciones mundiales, para el año 2025 el océano contendrá una tonelada de plástico por cada tres toneladas de peces y para el año 2050 podría haber un mayor volumen de plásticos que de peces en el océano.

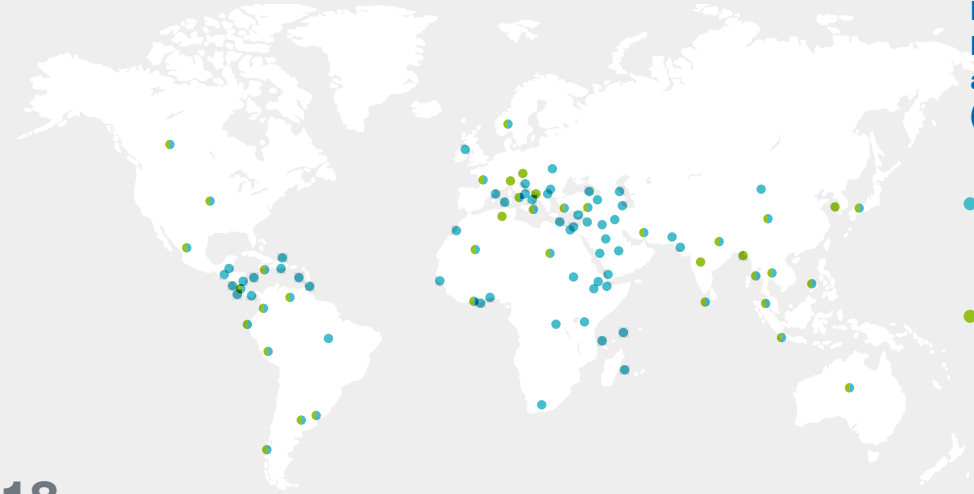
El componente inicial de Tecnología Nuclear para el Control de la Contaminación por Plásticos (NUTEC Plastics) tiene por objetivo reducir la contaminación por plásticos mediante el uso de radiación ionizante para fomentar los plásticos biobasados sostenibles y mejorar la reciclabilidad. En 2023 se celebraron reuniones con partes interesadas nacionales en Filipinas y Tailandia con el fin de evaluar los niveles de preparación tecnológica y planificar la futura colaboración con asociados industriales. Se ha avanzado en numerosos países piloto, e Indonesia, Malasia y Filipinas aspiran a construir prototipos a escala técnica a principios de 2024. Entre las actividades iniciales de NUTEC se encuentra también el comienzo de un proyecto coordinado de investigación (PCI) que se propone reforzar las capacidades de los Estados Miembros en la aplicación de tecnologías de la radiación para modificar polímeros naturales y biodegradables, a efectos de reducir la dependencia de artículos plásticos de un solo uso basados en los combustibles fósiles y aumentar la disponibilidad de biomasa con fines energéticos.

El componente de ejecución de NUTEC tiene por finalidad promover la evaluación y la monitorización de los plásticos marinos mediante técnicas de rastreo isotópico. Los esfuerzos constantes por armonizar los protocolos de monitorización de microplásticos marinos y crear capacidad han facilitado el desarrollo de la red mundial de laboratorios de monitorización marina de NUTEC Plastics. En 2023 se puso en marcha un PCI para elaborar y mejorar las técnicas de evaluación de las concentraciones y la composición polimérica de los microplásticos marinos, elemento que resulta esencial para comparar las variaciones en las muestras de polímeros. Además, se finalizaron las obras de construcción de un laboratorio especializado en plásticos en los Laboratorios del OIEA para el Medioambiente Marino, situados en Mónaco, lo que ha aumentado considerablemente la capacidad del Organismo para realizar análisis e impartir capacitación a los Estados Miembros.

Hechos destacados en 2023:

- El número de Estados Miembros participantes en los componentes inicial y de ejecución aumentó a 38 y 77, respectivamente.
- El Organismo creó un portal para recopilar y presentar información y logros.
- En actos paralelos a la 67ª reunión ordinaria de la Conferencia General del Organismo, la primera reunión del Comité Preparatorio de la Conferencia de las Partes Encargada del Examen del TNP de 2026, la Semana de los Océanos de Mónaco y reuniones del Comité Intergubernamental de Negociación sobre la Contaminación por Plásticos, se creó conciencia sobre la función que desempeña el Organismo en la lucha contra la contaminación por plásticos.

NUTEC Plastics



Participación en NUTEC Plastics a escala mundial (90 países y territorios)

- **participación: componente de ejecución**
- **participación: componente inicial**

El Director General de la FAO, Qu Dongyu, y el Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, en la sede de la FAO en Roma, en octubre de 2023.

Atoms4Food

En octubre de 2023, en el Foro Mundial de la Alimentación celebrado en Roma, el Organismo y la FAO pusieron en marcha una iniciativa conjunta: Atoms4Food. Esta iniciativa tiene por objeto abordar las necesidades de los Estados Miembros con respecto a la alimentación, la calidad de la dieta, la seguridad nutricional y la inocuidad de los alimentos, y apoyar sus esfuerzos encaminados a transformar los sistemas agroalimentarios para alcanzar los ODS.

Basada en casi 60 años de alianza estratégica entre el Organismo y la FAO a través del Centro Conjunto FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura, Atoms4Food procura proporcionar a los Estados Miembros soluciones innovadoras, adaptadas a sus necesidades y circunstancias específicas, aprovechando las ventajas de las técnicas nucleares y otras tecnologías avanzadas para mejorar la productividad agropecuaria, garantizar la gestión sostenible de los recursos naturales, reducir las pérdidas y el desperdicio de alimentos, garantizar la inocuidad alimentaria, mejorar la calidad de la dieta y la nutrición y adaptarse a los desafíos que plantea el cambio climático.

Se promoverá un enfoque multidisciplinario y la cooperación con múltiples partes interesadas, junto con un mecanismo de movilización de recursos, para posibilitar la ampliación de programas e iniciativas existentes.

En el marco de Atoms4Food existen siete servicios esenciales:

- una **Misión de Evaluación** para determinar las necesidades Misión de Evaluación para determinar las necesidades en materia de seguridad alimentaria y nutricional y elaborar paquetes técnicos integrales a medida a fin de ayudar a los Estados Miembros a afrontar desafíos en la transformación de sus sistemas agroalimentarios;
- un **Servicio de Mejora de Variedades de Cultivos** para elaborar programas de mejora por inducción de mutaciones mediante el uso de tecnologías nucleares y avanzadas con miras a aumentar la resiliencia al cambio climático, las plagas y los patógenos, y mejorar la nutrición;
- un **Servicio de Gestión de Suelos y Aguas y Nutrición de los Cultivos** para recopilar información sobre la fertilidad del suelo, los principales cultivos y su rendimiento medio, la disponibilidad de fertilizantes y sistemas de riego;
- un **Servicio de Producción Pecuaria y Salud Animal** para contribuir a un diagnóstico rápido de enfermedades, proporcionar vacunas irradiadas más seguras y que ofrezcan una amplia protección, y mejorar la producción pecuaria mediante la mejora del rendimiento reproductor y la nutrición animal;
- un **Servicio de Control de las Plagas de Insectos** para hacer frente a plagas de insectos que afectan a la producción agrícola, mediante el uso de la técnica del insecto estéril, basada en la energía nuclear, junto con otros métodos de control como parte de un enfoque de gestión integrada zonal de plagas;
- un **Servicio de Inocuidad y Control de los Alimentos** para mejorar la vigilancia de contaminantes/residuos asociados con enfermedades transmitidas por los alimentos, combatir el fraude alimentario, promover la irradiación de alimentos y facilitar el acceso al mercado, y
- un **Servicio de Salud Pública y Nutrición** para utilizar técnicas de isótopos estables con el fin de evaluar el valor nutricional de los alimentos, la calidad de la dieta y resultados nutricionales asociados.

Instalaciones y laboratorios en Seibersdorf

En Seibersdorf (Austria), el Organismo cuenta con ocho laboratorios de aplicaciones nucleares que se centran en la alimentación y la agricultura, la salud humana, la monitorización y evaluación del medio ambiente y la instrumentación nuclear y aplicaciones de aceleradores, junto con dos Laboratorios Analíticos de Salvaguardias. En 2014 comenzaron los trabajos para renovar íntegramente los laboratorios de aplicaciones nucleares creados en 1962, y en 2023 se integró en el complejo de Seibersdorf un nuevo centro de capacitación en materia de seguridad física nuclear.

ReNuAL2

La fase final de la iniciativa Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares (ReNuAL), denominada ReNuAL2, conlleva la construcción de un nuevo edificio de laboratorios destinado a albergar los tres laboratorios que no se modernizaron durante la fase anterior de la iniciativa ReNuAL, la sustitución de invernaderos envejecidos y la reforma del Laboratorio de Dosimetría.

En 2023 se lograron importantes avances en el marco de la iniciativa ReNuAL2. Se empezó a trabajar en la construcción del nuevo edificio de laboratorios y en la reforma del Laboratorio de Dosimetría. También se finalizaron todas las actividades importantes de recaudación de fondos, lo que culminó en la firma de un contrato con una empresa especializada para sustituir los invernaderos envejecidos.

Tras su finalización, la iniciativa ReNuAL ofrecerá, por un costo global de alrededor de 94 millones de euros, instalaciones modernas y de alta calidad para los ocho laboratorios de aplicaciones nucleares del Organismo en Seibersdorf, lo cual ampliará de manera considerable las capacidades del Organismo para ayudar a los Estados Miembros a afrontar desafíos en materia de alimentación y agricultura, salud humana y gestión ambiental.

Centro de Capacitación y Demostración en materia de Seguridad Física Nuclear

En octubre de 2023 el Organismo inauguró su Centro de Capacitación y Demostración en materia de Seguridad Física Nuclear (NSTDC) en el nuevo edificio polivalente en Seibersdorf. Este centro, la primera instalación internacional de este tipo, presta apoyo a las crecientes labores de lucha contra el terrorismo nuclear mundial.

NSTDC

El NSTDC se inauguró el 3 de octubre de 2023.

Se recibieron más de 18 millones de euros de financiación extrapresupuestaria procedente de 15 donantes, así como contribuciones en especie, para construir y operar el edificio polivalente.

Durante los tres primeros meses de funcionamiento se celebraron 14 eventos y se dio capacitación a 346 participantes.

ReNuAL 2

PRINCIPIOS DE 2023
Comienza la construcción del nuevo edificio de laboratorios.

OCTUBRE DE 2023
Finalización de la estructura del edificio de laboratorios y firma del contrato para nuevos invernaderos; los tres componentes principales de ReNuAL2 están financiados íntegramente y son objeto de contratos.

NOVIEMBRE DE 2023
El Director General anuncia la finalización de todas las actividades importantes de recaudación de fondos para ReNuAL2.

FINALES DE 2023
37 Estados Miembros proporcionan 29 millones de euros en contribuciones extrapresupuestarias para la iniciativa ReNuAL2.

La energía nucleoeléctrica en el mundo

Por tercer año consecutivo, el Organismo revisó al alza sus proyecciones anuales relativas al posible crecimiento de la energía nucleoeléctrica en los próximos decenios.

En su nuevo pronóstico sobre la capacidad nuclear mundial para la generación de electricidad, el Organismo aumentó su proyección baja a 458 GW(e) para 2050, lo cual supone un aumento considerable de 55 GW(e) con respecto a la proyección de 2022. De igual manera, la proyección alta aumentó a 890 GW(e) para 2050, una subida con respecto a los 873 GW(e) proyectados en 2022, que representa un incremento de 175 GW con respecto a 2020. Para que estas proyecciones se materialicen, sería preciso implantar a gran escala la explotación a largo plazo de todo el parque actual de centrales nucleares y agregarle más de 600 GW(e) de nueva construcción durante los tres próximos decenios.

A finales de 2023, unos 50 Estados Miembros habían manifestado interés en la energía nucleoeléctrica como una opción potencialmente beneficiosa, y unos 30 estaban en diversas fases del enfoque de los hitos. En 2023 el Organismo siguió prestando asistencia a los países en fase de incorporación al ámbito nuclear, mediante una misión del Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR) de Fase 1 en Estonia en octubre, que se centró en el desarrollo de la infraestructura necesaria para apoyar el despliegue de SMR en el país, así como una misión INIR de seguimiento de Fase 1 en Kazajstán en marzo.

El Organismo puso en marcha la Red Internacional sobre Innovación en Apoyo de las Centrales Nucleares en Funcionamiento, bajo cuyo auspicio, desde mediados de 2022, funciona un grupo de trabajo con carácter experimental sobre inteligencia artificial. A finales de 2023, el grupo de trabajo estaba conformado por más de 60 miembros activos procedentes de servicios públicos, organizaciones de investigación, el mundo académico y entidades reguladoras.

Para garantizar actividades de apoyo y divulgación constantes y coordinadas en aras de la participación de las partes interesadas, el Organismo preparó una hoja de ruta de eventos bienal y el primero de ellos —un taller sobre la reinvención de la energía nuclear— se celebró en abril de 2023. En el taller se debatió la creación de una nueva imagen de la energía nuclear.

Kenya reconoce la contribución positiva de la energía nucleoeléctrica en la mitigación del cambio climático y la seguridad energética. Nos complace comunicar que hemos logrado importantes avances en la introducción de la energía nucleoeléctrica en nuestra matriz energética. Prevemos materializar nuestro programa nucleoeléctrico de aquí a 2034 y seguiremos forjando alianzas con el Organismo en el desarrollo de infraestructura relacionada con la energía nuclear.

Justus Wabuyabo
Director Ejecutivo de la Agencia de Energía Nuclear y Nucleoeléctrica de Kenya

10 %
de electricidad generada mediante energía nucleoeléctrica en todo el mundo

371,5
GW(e)
de capacidad nucleoeléctrica mundial en explotación en 2023

413
reactores nucleares de potencia en explotación en 31 países

5
GW(e)
de nueva capacidad conectados a la red en 2023

61,1
GW(e)
en construcción provenientes de 59 reactores en 17 países

Plataforma del OIEA sobre Reactores Modulares Pequeños y sus Aplicaciones

Desde 2021 la Plataforma del OIEA sobre Reactores Modulares Pequeños y sus Aplicaciones (Plataforma sobre SMR) ha servido como centro de coordinación de las actividades del Organismo en esta esfera, y ha proporcionado apoyo coordinado y conocimientos especializados de todo el Organismo.

La Plataforma sobre SMR examina todas las solicitudes de apoyo del Organismo que presentan los Estados Miembros y otras partes interesadas en la esfera de los reactores modulares pequeños (SMR) y sus aplicaciones, y determina los mejores enfoques y mecanismos para abordarlos de una forma coherente y coordinada. También proporciona un marco para que los expertos pertinentes del Organismo colaboren e intercambien información sobre sus actividades.

En 2023 la Plataforma atendió solicitudes del Brasil, Cote D'Ivoire, el Estado Plurinacional de Bolivia, la India, Polonia y la República Bolivariana de Venezuela, así como de la Asociación Mundial de Operadores Nucleares. Entre otras cosas, se llevó a cabo una misión de expertos en Jordania para examinar informes sobre estudios preliminares de viabilidad relativos al despliegue de SMR para la desalación, y también se efectuaron 16 actividades de proyectos de cooperación técnica, entre las que cabe citar un evento interregional sobre el desarrollo tecnológico y aplicaciones de SMR celebrado en Sanya (China).

En noviembre de 2023 se organizó el Simposio Internacional sobre el Despliegue de Centrales Nucleares Flotantes: Ventajas y Desafíos, que amplió los conocimientos y la comprensión sobre diseños de centrales nucleares flotantes, aspectos pertinentes en materia jurídica y de seguridad tecnológica y física, y enfoques para la concesión de licencias.

La Plataforma elaboró un plan de acción de alto nivel con miras a ejecutar su Estrategia de Mediano Plazo (2022–2029) para prestar apoyo sistemático y exhaustivo a los Estados Miembros en materia de SMR y sus aplicaciones. El plan de acción ayudará a los Estados Miembros a convertirse en clientes conocedores y tomar una decisión fundamentada sobre si inician o amplían programas nucleoeléctricos basados en SMR.

El apoyo del OIEA al programa nuclear de Jordania, en particular al proyecto de SMR, es muy valorado y desempeña un papel fundamental en la mejora de nuestras capacidades y el fomento de nuestras iniciativas. Esperamos con entusiasmo que continúe la colaboración con el OIEA en todos los aspectos de los usos pacíficos de la energía nuclear.

Khalid Khasawneh
Miembro de la Comisión de Energía Atómica de Jordania encargado de Reactores Nucleares de Potencia

El Director General en la apertura del Simposio Internacional sobre el Despliegue de Centrales Nucleares Flotantes: Ventajas y Desafíos, en noviembre de 2023.

Plataforma sobre SMR

Iniciativa de Armonización y Normalización Nuclear

La Iniciativa de Armonización y Normalización Nuclear (NHSI) tiene por objeto facilitar el despliegue mundial eficaz de reactores nucleares avanzados tecnológica y físicamente seguros progresando hacia la armonización de los enfoques de reglamentación y la normalización de los enfoques industriales. En la Plataforma sobre SMR se ha establecido un Grupo de Tareas Especial de la NHSI para garantizar la coordinación con otras actividades del Organismo en la esfera de los SMR.

En junio de 2023 los participantes se reunieron para la celebración del segundo pleno de la NHSI, en el que proporcionaron retroinformación sobre el trabajo realizado y destacaron esferas susceptibles de mejora. También se proporcionó información actualizada a los Estados Miembros durante un evento paralelo que tuvo lugar en la 67ª reunión ordinaria de la Conferencia General.

La NHSI consta de dos vías separadas pero complementarias. La vía industrial de la NHSI cuenta con los siguientes cuatro grupos temáticos: la armonización de los requisitos de usuarios de alto nivel; enfoques comunes sobre códigos y normas; pruebas experimentales y validación de códigos informáticos sobre el análisis del diseño y la seguridad, y la aceleración de la implantación de infraestructura para SMR. En 2023 se celebraron 17 reuniones de trabajo en las que participaron más de 45 entidades que trajeron consigo a más de 80 personas de 15 Estados Miembros y organizaciones internacionales. Se lanzó una publicación sobre el uso de productos comerciales en sistemas de seguridad de centrales nucleares.

La vía reguladora de la NHSI tiene tres grupos de trabajo dedicados a: la elaboración de un marco para el intercambio de información; el proceso multinacional de examen reglamentario del diseño previo a la concesión de licencias, y el proceso para aprovechar otros exámenes reglamentarios y trabajar de forma conjunta durante exámenes de este tipo en curso. En 2023 se celebraron 12 reuniones de trabajo con órganos reguladores de 28 Estados Miembros. La labor de los grupos está avanzando según lo planificado. Organizaciones internacionales y representantes de la industria están participando como observadores, excepto en el primer grupo de trabajo, donde la facultad de participar como miembros de este se ha ampliado a representantes de la industria y responsables de la formulación de políticas gubernamentales.

En los países nórdicos ya hemos demostrado la viabilidad de esa normalización y ahora estamos ampliando estos procedimientos simplificados. El uso de equipo estándar de alta calidad ofrece beneficios como una mayor rapidez en los tiempos de entrega, precios más asequibles y una calidad demostrada, sin comprometer la seguridad en modo alguno.

Petra Lundström

Vicepresidenta Ejecutiva de Generación Nuclear en Fortum y participante en la vía industrial de la NHSI

La labor de la vía reguladora de la NHSI ayudará a aumentar la cooperación internacional en materia de reglamentación en relación con exámenes de diseños de reactores nuevos y avanzados, y a allanar el camino para la armonización de los enfoques de reglamentación. Mediante una mayor cooperación, el intercambio de información y el aprovechamiento de exámenes de la situación reglamentaria, la NHSI puede ser beneficiosa tanto para los órganos reguladores como para la industria nuclear, dando lugar a una mejora de la seguridad de los diseños de reactores y una posible reducción de los costos de reglamentación e industriales.

Sean Belyea

Oficial de Proyectos Superior en la Comisión Canadiense de Seguridad Nuclear, Presidente del Grupo de Trabajo 3 de la vía reguladora de la NHSI

Energía de fusión

La fusión se está desarrollando con rapidez y está cobrando impulso como solución climática. Tiene potencial para generar cuatro veces más energía por kilogramo de combustible que la fisión nuclear y casi cuatro millones de veces más energía que la combustión de petróleo o carbón, sin emitir gases de efecto invernadero ni generar desechos nucleares de actividad alta o de período largo.

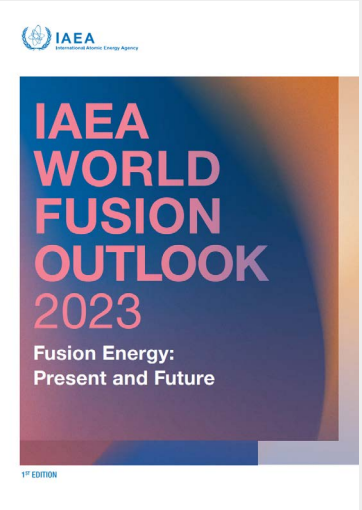
En octubre de 2023 la 29ª Conferencia del OIEA sobre la Energía de Fusión, organizada por el Organismo y acogida por el Reino Unido, atrajo a unos 2000 participantes de más de 80 países y de muchas iniciativas diversas sobre fusión, tanto públicas como privadas. Durante toda una semana científicos especializados en fusión, ingenieros, responsables de la formulación de políticas, reguladores y emprendedores se reunieron para examinar avances recientes y trazar la senda hacia un futuro con energía de fusión. Entre los diversos temas tratados en las sesiones científicas cabe citar el confinamiento magnético, la fusión inercial, la ciencia de los materiales, los diseños de máquinas y la física del plasma. Además, se analizaron temas socioeconómicos de importancia para la fusión, como la justicia energética, la concesión de licencias sociales, la participación del público y las alianzas público-privadas.

Durante la Conferencia, el Director General presentó el primer número de la publicación *IAEA World Fusion Outlook,* una referencia mundial de información fidedigna sobre los últimos avances en energía de fusión, y anunció la reunión inaugural del Grupo Mundial sobre la Energía de Fusión, que tendrá lugar en 2024. Este grupo reunirá no solo a ingenieros y científicos especializados en fusión procedentes de laboratorios y centros experimentales, sino también a un conjunto de partes interesadas diversas —como responsables de la formulación de políticas, financieros, reguladores y empresas privadas— en un diálogo que impulsará la fusión.

Además, expertos en fusión trabajarán con el Organismo para delinear elementos clave como definiciones, características y criterios relacionados con la fusión, a fin de ayudar a generar un entendimiento común entre partes interesadas, que será esencial para el despliegue a escala mundial.

La energía de fusión está avanzando. Se han conseguido logros trascendentales en esta esfera. Al mismo tiempo, más de 6 000 millones de dólares de los Estados Unidos se han destinado al sector privado. Estamos en un momento crucial del desarrollo de este ámbito y hay nuevas partes interesadas que quieren —y deben— formar parte del diálogo. El OIEA convocará la reunión inaugural del Grupo Mundial sobre la Energía de Fusión en 2024.

Rafael Mariano Grossi
Director General del OIEA



IAEA WORLD FUSION OUTLOOK 2023

15 919
visualizaciones en línea

2ª
publicación más descargada de 2023

Atoms4NetZero

La iniciativa Atoms4NetZero del Organismo, puesta en marcha por el Director General en la CP27 en 2022, tiene como objetivo proporcionar a los responsables de la formulación de políticas y de la toma de decisiones una modelización de escenarios energéticos con emisiones netas cero que tenga en cuenta el pleno potencial de la energía nucleoeléctrica para contribuir a las emisiones netas cero mediante electricidad, calor e hidrógeno con bajas emisiones de carbono.

Los escenarios incorporan los obstáculos a los que se enfrentan los países cuando tratan de establecer sistemas energéticos para cumplir sus objetivos de emisiones netas cero; los responsables de la formulación de políticas utilizan estos escenarios para determinar la mejor manera de planificar futuras inversiones en tecnologías con bajas emisiones en carbono y en la red.

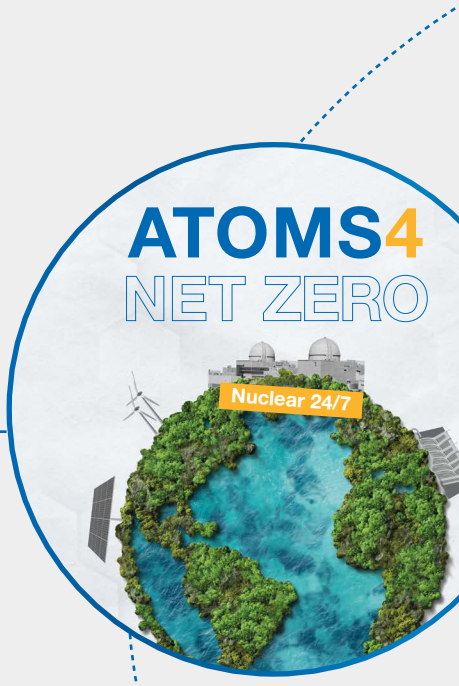
Atoms4NetZero también ayuda a evaluar la posible contribución de los reactores nucleares avanzados, como los reactores modulares pequeños, a estrategias energéticas nacionales a largo plazo. Esto incluye el uso de la energía nuclear para descarbonizar sectores en los que esta labor resulta difícil, como la industria y el transporte que requieren mucha energía, que generan casi el 60 % del total de las emisiones de gases de efecto invernadero. La iniciativa ayudará a elaborar escenarios creíbles mediante el uso de instrumentos analíticos del Organismo, como el Modelo de Opciones Estratégicas de Suministro de Energía y Repercusiones Ambientales Generales (MESSAGE), el Marco de Modelización de Sistemas Energéticos (FRAMES) y otros.

Además de la modelización, Atoms4NetZero abarca otra serie de actividades destinadas a ayudar a los países en su transición hacia la energía limpia, como servicios de asesoramiento para prestar apoyo en la formulación de estrategias energéticas a largo plazo, talleres y capacitación en materia de creación de capacidad, y divulgación y participación de las partes interesadas.

La Segunda Conferencia Internacional sobre el Cambio Climático y el Papel de la Energía Nucleoeléctrica 2023: Atoms4NetZero se celebró en Viena en octubre de 2023. Los participantes analizaron el papel de la energía nucleoeléctrica en la transición mundial hacia la energía limpia y en la garantía del suministro, de manera que ayude a descarbonizar sectores en los que esta tarea resulta difícil y contribuya a la resiliencia del sistema energético. Los participantes destacaron que la energía nuclear desempeña una función trascendental en la lucha contra el cambio climático, si bien debe superar diversos obstáculos para lograr duplicar o multiplicar aún más la capacidad actual, algo que, según varios estudios fidedignos, es necesario para lograr las emisiones netas cero de aquí a 2050.

La energía nucleoeléctrica es la única tecnología que puede producir a escala los tres vectores de energía baja en carbono que se necesitan para lograr emisiones netas cero: la electricidad, el calor y el hidrógeno.

Excmo. Hamad Alkaabi
Embajador de los Emiratos Árabes Unidos y Presidente de la Segunda Conferencia Internacional sobre el Cambio Climático y el Papel de la Energía Nucleoeléctrica: Atoms4NetZero



Segunda Conferencia Internacional sobre el Cambio Climático y el Papel de la Energía Nucleoeléctrica 2023: Atoms4NetZero

550 participantes

81 países

26 organizaciones

CP28

Con el liderazgo del Director General, el Organismo desempeñó un papel clave en el 28º período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CP28) celebrada en Dubái (Emiratos Árabes Unidos).

El Organismo y sus asociados celebraron en el pabellón de Atoms4Climate 30 eventos centrados en aplicaciones nucleares para la energía, la alimentación, el agua y los océanos, en los que se pusieron de relieve las soluciones que la ciencia y la tecnología nucleares pueden proporcionar para abordar la adaptación al clima, así como la mitigación y la monitorización de sus efectos. La CP28 concluyó con la histórica inclusión de la energía nuclear en el balance mundial. Se hizo mención expresa a la "energía nuclear" como una de las tecnologías de bajas emisiones de carbono necesarias para lograr reducciones profundas y rápidas de las emisiones de gases de efecto invernadero.

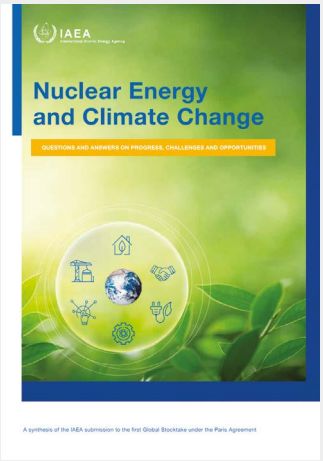
Asimismo, el Organismo organizó o participó en unos 30 eventos en otros pabellones, con los que atrajo a jefes de Estado, ministros, líderes de organizaciones internacionales, científicos, expertos, organizaciones de mujeres y grupos de jóvenes. En consonancia con los avances logrados en relación con la energía nuclear desde la CP27, en la que el Organismo había acogido el primer pabellón de la historia de la conferencia dedicado a la temática nuclear, la CP28 contó con cuatro pabellones de este tipo en la Zona Azul y dos en la Zona Verde, en los que durante dos semanas se celebraron más de 100 eventos relacionados con la energía nuclear. Todo esto subrayó el impulso que está cobrando la segunda mayor fuente de electricidad limpia del mundo.

Entre los anuncios destacados cabe señalar los siguientes:

- la Declaración del OIEA sobre la Energía Nucleoeléctrica, que hace hincapié en su función trascendental en la acción por el clima;
- una declaración formulada por más de 20 países que apoyan la triplicación de la capacidad mundial de generación nuclear de aquí a 2050;
- planes para celebrar la primera Cumbre sobre Energía Nuclear en marzo de 2024, anunciada por Alexander De Croo, Primer Ministro de Bélgica; Emmanuel Macron, Presidente de Francia, y el Director General del Organismo;
- la puesta en marcha de un nuevo proyecto de cooperación técnica que optimiza la labor del Organismo en materia de adaptación al clima en relación con la disponibilidad de alimentos y agua, y
- la puesta en marcha de un proyecto conjunto con el Instituto de Investigación Científica de Kuwait para promover la salud de los océanos.

Alexander De Croo, Primer Ministro belga, y el Director General en la CP28, en el evento de la iniciativa Net Zero Nuclear titulado "Triplicar la energía nuclear de aquí a 2050", celebrado en diciembre de 2023.

Más información



Seguridad tecnológica nuclear, seguridad física nuclear y salvaguardias en Ucrania

En 2023 el Organismo siguió monitorizando la situación de la seguridad nuclear tecnológica y física en Ucrania e informando sobre ello periódica y públicamente. Asimismo, siguió prestando apoyo y asistencia técnicos a Ucrania, tanto mediante labores de asistencia técnica presenciales como a través de la entrega de equipo.

El Organismo mantuvo una presencia ininterrumpida de su personal en emplazamientos nucleares en Ucrania (en las centrales nucleares de Zaporiyia, Jmelnitski, Rivne y Ucrania del Sur y en el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil) y siguió utilizando los siete pilares formulados en 2022 para orientar una evaluación independiente e imparcial de la situación de la seguridad nuclear tecnológica y física en Ucrania. Estas labores estuvieron encaminadas a ayudar a prevenir un accidente nuclear y a garantizar el mantenimiento de la seguridad nuclear tecnológica y física en pleno conflicto armado.

Además, en la sesión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas celebrada el 30 de mayo de 2023, el Director General estableció cinco principios concretos destinados a proteger la seguridad nuclear tecnológica y física en la central nuclear de Zaporiyia (véase la figura a continuación).

El Organismo amplió el alcance de su programa para que la asistencia comprendiera atención médica para personal de operación en las centrales nucleares y asistencia a la provincia de Jersón.

A lo largo del año el Organismo aplicó las salvaguardias en relación con Ucrania, incluso con actividades de verificación sobre el terreno, de conformidad con el Acuerdo de Salvaguardias Amplias y el Protocolo Adicional de Ucrania. Tras estudiar toda la información de importancia para las salvaguardias de la que se disponía, el Organismo no halló indicio alguno que fuera motivo de preocupación desde el punto de vista de la proliferación.

1. No debería producirse ningún tipo de ataque desde o contra la central, en particular contra los reactores, el almacenamiento de combustible gastado, otras infraestructuras críticas o el personal.
2. No debería utilizarse la central como almacén ni como base para armas pesadas (es decir, lanzacohetes múltiples, sistemas de artillería y municiones y tanques) o personal militar que puedan ser utilizados para un ataque desde la central.
3. No debería ponerse en peligro el suministro eléctrico externo de la central. Para ello, debería hacerse todo lo posible por garantizar en todo momento la disponibilidad y la seguridad del suministro eléctrico externo.
4. Deberían protegerse de ataques o actos de sabotaje todas las estructuras, los sistemas y los componentes esenciales para el funcionamiento tecnológica y físicamente seguro de la ZNPP.
5. No debería adoptarse ninguna medida en detrimento de estos principios.

Hechos destacados en 2023:

- cinco informes públicos;
- más de 60 actualizaciones en línea;
- despliegue de 86 misiones que comprenden 187 miembros del personal enviados a Ucrania, incluida una presencia permanente en los cinco emplazamientos nucleares;
- entrega de equipo por valor de más de 7,5 millones de euros;
- evaluación de necesidades médicas del personal de operación en las centrales nucleares e inicio de un programa de salud mental, y
- misión de investigación para ayudar a Ucrania en relación con la seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas.

Declaración del Director General ante el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas

Seguridad tecnológica nuclear, seguridad física nuclear y salvaguardias en Ucrania

El Director General visita la central nuclear de Zaporiyia en marzo de 2023.

El Director General en la sesión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas el 30 de mayo de 2023.

Descarga de agua tratada mediante el ALPS en Fukushima

En 2021 el Gobierno del Japón pidió al Organismo que llevara a cabo un examen detallado de los aspectos relacionados con la seguridad de la descarga de agua tratada mediante el Sistema Avanzado de Procesamiento de Líquidos (ALPS) sobre la base de las normas de seguridad del Organismo.

El Director General se comprometió a que el Organismo participara antes, durante y después de la descarga actuando en cumplimiento de su mandato estatutario y sus funciones. Para llevar a cabo el examen de una forma completamente transparente, el Director General constituyó un grupo de tareas, integrado por expertos independientes e internacionalmente reconocidos procedentes de todo el mundo.

En julio de 2023 el Organismo publicó su informe exhaustivo sobre el examen de la seguridad del agua tratada mediante el ALPS en la central nuclear de Fukushima Daiichi. En el informe se concluyó que el sistema para descargar al mar el agua tratada mediante el ALPS se ajustaba a las normas de seguridad del Organismo y que la descarga, según los planes y las evaluaciones actuales, tendría un efecto radiológico insignificante para las personas y el medio ambiente. En el prefacio del informe, el Director General subrayó que la descarga del agua tratada almacenada en la central de Fukushima Daiichi es una decisión nacional del Gobierno del Japón y que ese informe no constituía ni una recomendación ni una expresión de respaldo de esa política, esperando que todos los interesados en esa decisión acogieran satisfactoriamente el examen independiente y transparente realizado por el OIEA.

También en julio de 2023 el Director General visitó el Japón, la República de Corea, las Islas Cook —que presiden el Foro de las Islas del Pacífico— y Nueva Zelandia, a fin de dialogar con gobiernos y comunidades, abordar las preocupaciones locales e informar a los líderes sobre las constataciones del Organismo.

En agosto de 2023 se inició la operación de descarga. El Organismo y laboratorios de terceros en Estados Miembros están llevando a cabo actividades para corroborar los programas del Japón relativos a la monitorización de fuentes y del medio ambiente. En 2023 se descargaron al mar tres lotes por un total de 23 400 metros cúbicos de agua.

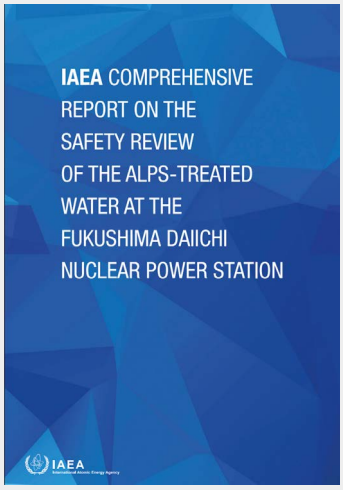
En octubre de 2023, el grupo de tareas llevó a cabo su primera misión de examen tras el inicio de la descarga y determinó que la operación está avanzando conforme a lo previsto y se sigue ajustando a las normas de seguridad del Organismo.

Hechos destacados en 2023:

- establecimiento de un memorando de cooperación entre el Organismo y el Japón para proporcionar un marco para las actividades del Organismo;
- monitorización y evaluación para observar directamente los aspectos técnicos de seguridad de los sistemas y actividades;
- examen del enfoque del Japón para evaluar el impacto radiológico de la descarga en el medio ambiente;
- presencia del Organismo en el Japón, con una oficina local de expertos técnicos que realizan observaciones, llevan a cabo muestreos y análisis y recogen información y datos;
- continuación de misiones de examen del Organismo de forma periódica, y
- corroboración de la monitorización de fuentes y del medio ambiente, incluidas comparaciones entre laboratorios.

El Director General entrega el informe exhaustivo del Organismo a Fumio Kishida, Primer Ministro del Japón, en julio de 2023.

Más información



COMPASS

La Iniciativa Integral de Creación de Capacidad del OIEA para los SNCC y las ANR (COMPASS), basada en otros tipos de apoyo que proporciona el Organismo en relación con las salvaguardias, ayuda a los Estados en sus esfuerzos por reforzar y mantener la eficacia de su sistema nacional de contabilidad y control de material nuclear (SNCC) y de su autoridad nacional o regional encargada de la aplicación de las salvaguardias (ANR).

En marzo de 2023 el Organismo concluyó la fase piloto de COMPASS, con actividades de creación de capacidad realizadas en siete Estados participantes en función de sus necesidades específicas. COMPASS ha proporcionado asistencia de carácter polifacético, en particular en los ámbitos de la divulgación a las partes interesadas nacionales, los marcos jurídicos y reguladores, la capacitación, la tecnología de la información, las adquisiciones y los conocimientos especializados. La ejecución de la fase piloto de esta iniciativa contó con el apoyo, financiero y/o en especie, de asociados de varios Estados Miembros.

La ejecución se llevó a cabo de acuerdo con siete planes de trabajo acordados que proporcionaron un marco de cooperación con cada Estado piloto, incluido un calendario definido para las actividades y los resultados que de ellas se esperaban. Durante la fase piloto el Organismo llevó a cabo un total de 96 actividades, muchas de ellas en cooperación con los asociados en la ejecución ya mencionados.

La asistencia de COMPASS benefició enormemente a los Estados piloto al reforzar sus SNCC y sus ANR, en particular en relación con sus respectivos marcos jurídicos y reguladores, al potenciar la labor de divulgación y de capacitación del personal y al mejorar las capacidades técnicas de los Estados. COMPASS también benefició al Organismo ya que le proporcionó un mecanismo que le permitió mejorar su colaboración con los Estados piloto. Además, gracias a la realización conjunta de las actividades de asistencia con los asociados el Organismo pudo aprovechar la experiencia y los conocimientos especializados de estos Estados y se fomentó el apoyo entre homólogos coordinado por el Organismo.

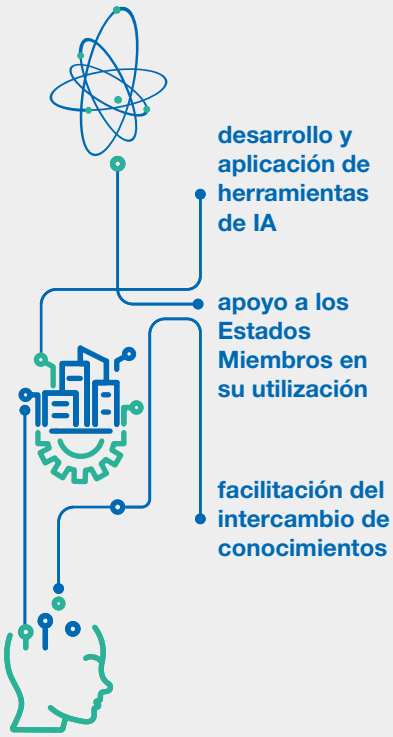
El Organismo se basa en la experiencia adquirida en la fase piloto así como en las enseñanzas extraídas para integrar la iniciativa COMPASS en el conjunto de medidas de asistencia en materia de salvaguardias que presta a los Estados.

La iniciativa COMPASS ha cambiado las reglas del juego en Malasia. Nos ayudó mucho a detectar las deficiencias en la aplicación de las salvaguardias. En dos años COMPASS nos ha ayudado a revisar la reglamentación en materia de salvaguardias, a elaborar directrices técnicas y condiciones de licencia, así como a mejorar la capacitación dentro de la autoridad nacional de salvaguardias.

Nurul Hafiza binti Mohamed Aliasrudin
Subdirectora de la División de Instalaciones Nucleares del Departamento de Energía Atómica de Malasia

Inteligencia artificial

El desarrollo y el uso de la inteligencia artificial (IA) están evolucionando y creciendo rápidamente en todas las esferas de la vida, y la ciencia y la tecnología nucleares no son una excepción. El Organismo ha seguido participando en el diálogo de alto nivel del sistema de las Naciones Unidas sobre el uso de la IA y ha firmado disposiciones prácticas con la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) para mejorar la cooperación en el uso de la plataforma AI for Good.



El Organismo se centra en la IA en los siguientes ámbitos:

- el desarrollo y la aplicación de herramientas de IA para respaldar las actividades institucionales de rutina, con el fin de mejorar la eficiencia y la eficacia de los servicios y de su labor programática;
- el desarrollo de herramientas de IA y su aplicación en actividades relacionadas con los usos pacíficos de la tecnología y el material nuclear y el apoyo a los Estados Miembros en su utilización, y
- la constante puesta al corriente respecto del desarrollo y el uso de la IA en el ámbito nuclear y la facilitación del intercambio de conocimientos.

Aunque la IA puede aportar grandes beneficios aplicados, también puede plantear desafíos debido a los riesgos que conlleva y las preocupaciones de índole ética. El Organismo tiene interés en integrar adecuadamente las herramientas de IA en sus actividades relacionadas con los ámbitos de la seguridad tecnológica nuclear, la seguridad física nuclear y las salvaguardias.

A continuación se resumen las actividades del Organismo en 2023 relacionadas con la IA:

- un concurso para empresas emergentes puesto en marcha por el Organismo, la UIT, la FAO y la UNESCO para crear soluciones basadas en la IA en favor de la alimentación y la agricultura climáticamente inteligente y la gestión de los recursos hídricos; tras el anuncio de los ganadores en la CP28, el Organismo empezó a trabajar con estas empresas emergentes para determinar formas de utilizar las capacidades analíticas de la IA para ayudar a comprender mejor sus grandes conjuntos de datos recopilados mediante diversas tecnologías nucleares;
- la publicación de *Artificial Intelligence in Medical Physics,* que contextualiza las funciones y las responsabilidades de los físicos médicos con preparación clínica en la aplicación de la IA en la medicina radiológica;
- la designación de dos Centros Colaboradores en materia de IA: el Centro de Fusión y Ciencia del Plasma del Instituto Tecnológico de Massachusetts, focalizado en las aplicaciones de la ciencia de la fusión, y la Universidad de Purdue, centrada en las aplicaciones de la energía nuclear;
- un nuevo proyecto coordinado de investigación que reúne el mundo académico con la industria para evaluar el papel de la IA generativa en relación con la seguridad pública durante una respuesta de emergencia;
- la investigación y el desarrollo del aprendizaje automático para mejorar la eficacia del análisis de las grabaciones de vigilancia por parte de los inspectores y los analistas de salvaguardias del Organismo;
- un evento paralelo especial durante la 67ª reunión ordinaria de la Conferencia General en el que se presentaron ponencias sobre la adopción de la IA en la medicina radiológica y el sector de la energía nucleoeléctrica, y el papel que se espera que desempeñe el Organismo a este respecto;
- la puesta en marcha de una plataforma y una red de colaboración sobre el uso de la IA en las industrias de energía nucleoeléctrica, y
- la aplicación de herramientas de IA en todo el Organismo, por ejemplo en relación con la seguridad informática, la traducción automática, la conversión de voz a texto, la extracción de datos y la esquematización del panorama informático.

Por más mujeres en el ámbito nuclear

El Organismo trabaja para hacer frente a la infrarrepresentación de las mujeres en el ámbito nuclear mediante el Programa de Becas del OIEA Marie Skłodowska-Curie (MSCFP) y el Programa Lise Meitner (LMP). Al permitir a un mayor número de mujeres acceder a carreras y cursar estudios en el ámbito nuclear, estos programas contribuyen a crear la futura fuerza de trabajo nuclear.

El MSCFP, creado en 2020, ofrece becas para maestrías en ámbitos de interés y oportunidades de realizar pasantías, participar en eventos técnicos y unirse al grupo de LinkedIn de estudiantes y exalumnas del MSCFP. A finales de 2023, el MSCFP contaba con 560 becarias, de las cuales 173 habían finalizado sus estudios de maestría. De estas egresadas, 93 realizaron pasantías facilitadas por el Organismo, mientras que otras continuaron estudios de doctorado u obtuvieron empleo.

El LMP, puesto en marcha en 2023, ofrece a las mujeres que trabajan en el sector nuclear y se encuentran al principio o en mitad de su carrera oportunidades de promoción profesional a través de un programa de visitas profesionales. Las participantes adquieren valiosa experiencia técnica en diferentes instalaciones, centrada en su ámbito de especialización, y mejoran sus capacidades de liderazgo y otras aptitudes interpersonales. Las dos primeras cohortes del LMP fueron acogidas en 2023 por la Universidad Estatal de Carolina del Norte y los Laboratorios Nacionales de Oak Ridge e Idaho, en los Estados Unidos de América, y dedicaron su atención al funcionamiento de las centrales nucleares. Otros países también han manifestado interés por acoger el programa.

A diciembre de 2023 el MSCFP había recibido promesas de contribución por un monto de 11,4 millones de euros y contribuciones en especie para 73 estudiantes. Entre los donantes figuran Estados Miembros, la Unión Europea, asociados del sector privado e instituciones académicas.

El LMP se financia con contribuciones extrapresupuestarias financieras y en especie. La financiación necesaria por cada visita oscila entre 150 000 y 200 000 euros, y las dos primeras fueron financiadas por los Estados Unidos de América.

El Programa Lise Meitner superó todas mis expectativas. Fue una experiencia verdaderamente transformadora tanto a nivel profesional como personal.

María Emilia Sabbatini
Profesional visitante de la Argentina en el marco del Programa Lise Meitner 2023

El Director General se reúne con las becarias del Programa Marie Skłodowska-Curie del Pakistán en febrero de 2023.

La cuestión de género en el OIEA

Gestión por resultados

El Organismo sigue un enfoque basado en los resultados en todos los ámbitos de su labor, optimizando el uso de los recursos y aprovechando la tecnología para lograr una ejecución eficiente y eficaz de los programas.

Para seguir reforzando la gestión basada en los resultados (GBR), el Organismo integró sistemáticamente en todas las fases del ciclo de GBR una serie de cuestiones intersectoriales como los ODS, la igualdad de género, la gestión del conocimiento y la gestión del riesgo. Estos temas afectan, en mayor o menor medida, a todos los aspectos de las actividades del Organismo. Además, el Organismo estrechó su colaboración con el sistema de las Naciones Unidas en general y con otros agentes internacionales, en particular a través de la Red de Planificación Estratégica de las Naciones Unidas (UNSPN) y la Comunidad de Resultados del Comité de Asistencia para el Desarrollo de la OCDE, con miras a contribuir a las mejores prácticas en la aplicación de la GBR y aprender continuamente de ellas para obtener mejores resultados. A tal fin, el Organismo acogió la reunión de 2023 de la UNSPN para las organizaciones con sede en el Centro Internacional de Viena y participó de manera activa en el intercambio de buenas prácticas. Además, elaboró pruebas piloto de conocimientos y encuestas de seguimiento de los participantes para medir mejor y más oportunamente los resultados en materia de creación de capacidad. También siguió reforzando sus actividades de creación de capacidad en GBR, entre otras cosas mediante la preparación de material de aprendizaje electrónico como parte del programa de iniciación para nuevos administradores.

En nuestro empeño por prestar servicios de excelencia a los Estados Miembros, tenemos el compromiso de hacer un uso eficiente de los recursos que se nos confían, optimizando continuamente nuestras prácticas de gestión y forjando nuevas alianzas que potencien el impacto de nuestra labor.

Margaret Doane
Directora General Adjunta,
Jefa del Departamento
de Administración

Promoción del desarrollo de los recursos humanos y un lugar de trabajo respetuoso, especialmente en cuanto a la igualdad de género

En 2023, el Organismo siguió apoyando al personal para que reforzara sus competencias profesionales, centrándose en las habilidades de liderazgo y gestión. Más de 100 miembros del personal directivo participaron en un nuevo Programa de Desarrollo del Liderazgo que se puso en marcha en 2023, y casi 100 miembros del personal tomaron parte en el programa de mentoría del Organismo.

El Organismo redobló sus esfuerzos por promover un lugar de trabajo respetuoso mediante la presentación de un repositorio de recursos en línea que contiene las políticas pertinentes y una amplia variedad de material de aprendizaje, así como la celebración de 31 sesiones de capacitación que contaron con más de 1000 participantes, incluida una especialmente adaptada al personal directivo superior, con el fin de sensibilizar y crear capacidad para responder eficazmente a los problemas en el lugar de trabajo.

Además, se pusieron en marcha varias iniciativas de apoyo al bienestar físico y mental del personal, entre las que figuran actividades de atención preventiva y de sensibilización, campañas de vacunación y cursos de capacitación.

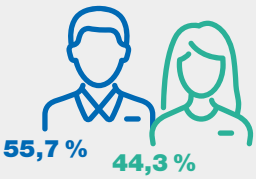
La labor del Organismo se sustenta en una cultura organizacional basada en la integridad, la profesionalidad y el respeto de la diversidad. En 2023, la Función de Ética impartió una serie de sesiones de capacitación destinadas a garantizar que el personal y otras entidades comprendan y demuestren los valores fundamentales y las normas de conducta del Organismo, en particular el respeto de la diversidad y la igualdad de género.

En 2023 se siguió avanzando hacia la consecución del objetivo fijado por el Director General en 2020 de alcanzar la paridad de género en el cuadro orgánico y categorías superiores en 2025. A finales de 2023, el porcentaje de mujeres en el cuadro orgánico y categorías superiores era del 44,3 %, y en puestos directivos superiores (nivel D o superior) había alcanzado el 50 %, un importante hito.

Sobre la base del enfoque de la incorporación de la perspectiva de género a nivel de todo el Organismo se preparó una guía práctica destinada a facilitar la integración de las consideraciones de género en la elaboración de los marcos programáticos nacionales (MPN). La guía busca promover la igualdad en los resultados prácticos para las mujeres y los hombres como participantes y beneficiarios del programa de cooperación técnica (CT). En lo que respecta a la creación de capacidad, se puso a disposición una lista de instructores en materia de incorporación de la perspectiva de género para apoyar la formación interna en cada departamento, y el taller de orientación de cooperación técnica ahora incluye una sesión especial sobre los aspectos y la política de género incorporados en el programa de CT.

La creación de un entorno de trabajo propicio siguió siendo una esfera prioritaria. Se introdujo una política de licencia parental mejorada y se habilitó una nueva sala de lactancia, con instalaciones adecuadas para tal fin, en el Centro Internacional de Viena. Además, en consonancia con su compromiso con la igualdad de género y la lucha contra la discriminación, el Organismo se sumó a la iniciativa de las Naciones Unidas ÚNETE para poner fin a la violencia contra las mujeres, a fin de abordar la violencia de género.

Paridad de género en el Organismo



Cuadro orgánico y categorías superiores

+ 3,0 %

Personal directivo superior

+ 5,9 %

Porcentaje de mujeres en el cuadro orgánico y categorías superiores

Ejecución ágil de los programas mediante la optimización de procesos y la innovación

Con la ayuda de la tecnología, el Organismo racionalizó los procesos administrativos, aumentó la eficiencia y optimizó la ejecución de los programas:

- Se puso en marcha la Plataforma de Datos del OIEA para centralizar el acceso a conjuntos de datos públicos.
- El sistema de gestión de la seguridad física de la información del Organismo obtuvo la certificación ISO/IEC 27001.
- La Sección Editorial consiguió la certificación ISO 14001:2015 en relación con su sistema de gestión ambiental para la publicación sostenible.
- Se creó un grupo especial de logística y compras de emergencia para gestionar respuestas críticas en Libia, Marruecos, la República Árabe Siria, Türkiye y Ucrania, entre otros.
- Se racionalizaron los procesos de compras y se llegó a acuerdos estratégicos a largo plazo con los proveedores para agilizar la entrega de equipo a los usuarios finales.

Asociaciones y movilización de recursos

En 2023 el Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros, entre otras cosas mediante importantes iniciativas centradas en ámbitos clave de las aplicaciones de la ciencia y la tecnología nucleares. En particular, el Director General hizo más hincapié en esferas como la atención oncológica y las mujeres en el ámbito nuclear a través de la iniciativa Rayos de Esperanza, el Programa de Becas del OIEA Marie Skłodowska-Curie y el Programa Lise Meitner, así como en el apoyo a Ucrania.

El Organismo siguió aprovechando los MPN para crear asociaciones y matrices de resultados a fin de prestar apoyo a los Estados Miembros en el proceso de determinación de posibles asociados para la ejecución de proyectos destinados a lograr las prioridades nacionales de desarrollo. Este enfoque también se aplicó al apoyo prestado por el Organismo a la labor realizada en el marco de acuerdos de cooperación regional con el fin de establecer asociaciones y movilizar recursos para proyectos de CT conexos. Esos arreglos ayudarán a garantizar la sostenibilidad y alentarán la implicación y el compromiso con las actividades de CT en el marco de la cartera de acuerdos regionales.

En 2023 se registró un gran aumento del número de asociaciones establecidas, lo que pone de manifiesto el creciente interés por el Organismo. Gracias a las sinergias entre los asociados participantes y su objetivo común de lograr un impacto cuantificable, el Organismo alcanzó importantes hitos en 2023.

188 millones de euros
en contribuciones extrapresupuestarias recibidos en 2023

6 nuevos memorandos de entendimiento y 37 nuevas disposiciones prácticas firmados en 2023

Divulgación y comunicación

El Organismo proporcionó información objetiva, exacta y oportuna sobre su labor y los avances en materia nuclear y siguió siendo el editor puntero en la esfera nuclear. En 2023 el Organismo siguió promoviendo el multilingüismo, ya que la disponibilidad de información y material de comunicación en varios idiomas amplía el alcance del Organismo.

Publicaciones

El Organismo publicó **110** títulos en inglés y **88** en otros idiomas.

Por primera vez, el *Boletín del OIEA* se publicó simultáneamente en seis idiomas.

Las publicaciones en línea obtuvieron **3,2 millones** de visualizaciones.

Medios sociales

Los contenidos de los medios sociales atrajeron **60,1 millones** de visualizaciones y el número de seguidores aumentó en más de un 10 % en inglés y de un 25 % en otros idiomas con respecto a 2022.

La difusión a audiencias de todo el mundo aumentó a través de los medios sociales, gracias a la oferta de noticias multilingües e historias destacadas con un enfoque regional.

Sitio web

El sitio web en inglés, IAEA.org, obtuvo **14,8 millones** de visitas, con un promedio de **1,2 millones** de visitas al mes.

Las visitas a los sitios web multilingües de IAEA.org, creados en 2018, superaron los **3 millones,** un 39 % más que en 2022.

Contenidos multimedia

La divulgación de más de **230** videos, comunicados de prensa, conferencias de prensa y eventos transmitidos en directo y de **62** entrevistas con el Director General dio lugar a más de **38 000** menciones en los medios de comunicación en los seis idiomas, lo que representa un aumento del 23 % con respecto a los tres años anteriores.

TECNOLOGÍA NUCLEAR

Energía Nucleoeléctrica, Ciclo del Combustible y Ciencias Nucleares

"

Debemos hacer frente al cambio climático, pero también garantizar que todas las personas tengan acceso a formas de energía limpias, seguras, asequibles y modernas. Para que haya un desarrollo sostenible y prosperidad, necesitamos un suministro abundante de energía limpia y fiable. Sin duda, la energía nucleoeléctrica es parte de la solución.

Mikhail Chudakov
Director General Adjunto
Jefe del Departamento de Energía Nuclear

Energía Nucleoeléctrica, Ciclo del Combustible y Ciencias Nucleares

19 centros colaboradores activos en el Departamento de Energía Nuclear

23 misiones de examen por homólogos

22 proyectos coordinados de investigación (PCI) en curso

1850 enseñanza en línea y cursos de capacitación alojados en CLP4NET

298 participantes en cursos del OIEA

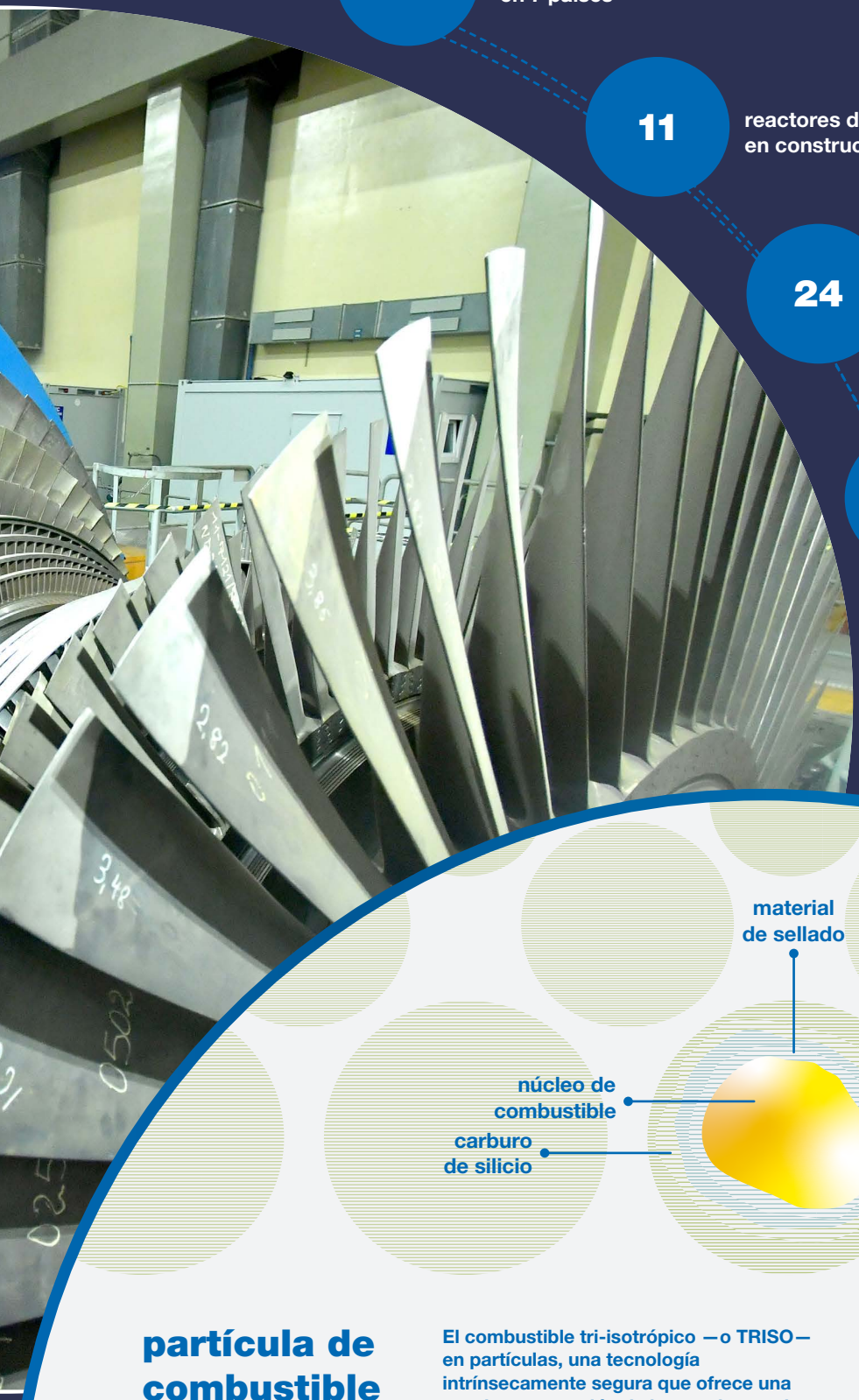
- **207** Curso de Gestión de la Energía Nuclear
- **68** Curso de Gestión de los Conocimientos Nucleares
- **23** Curso Regional sobre Reactores de Investigación

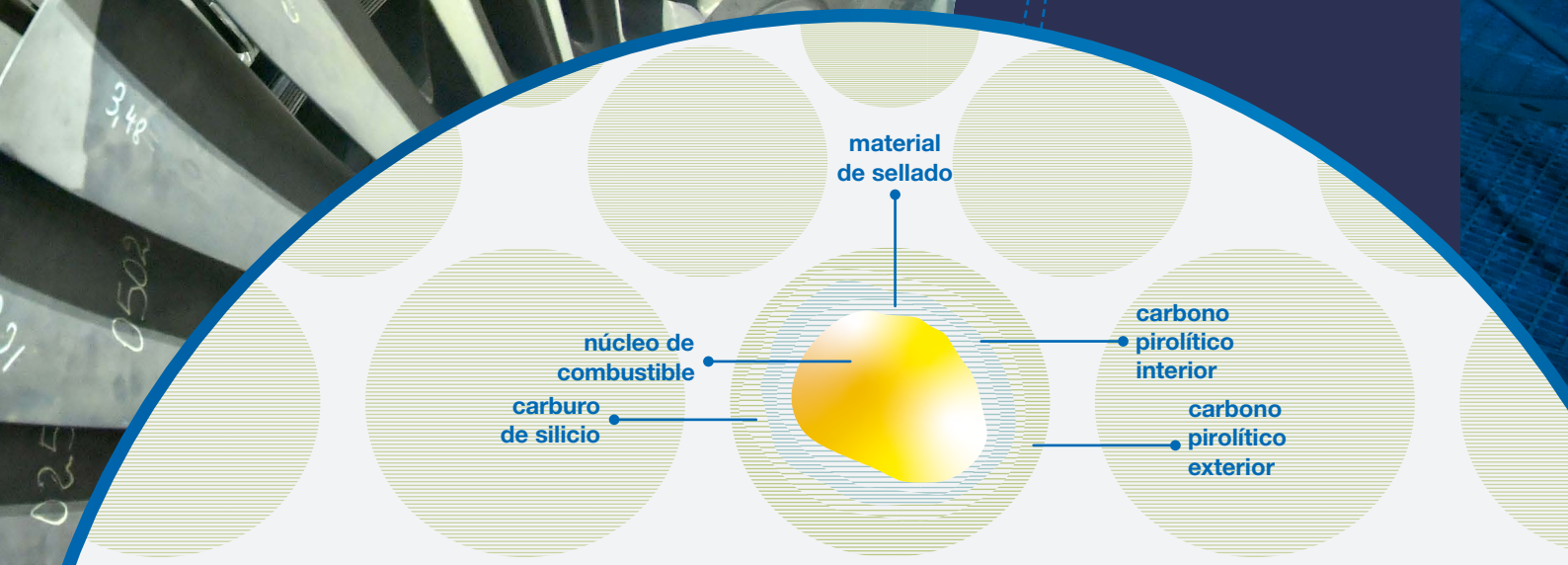
7 centros internacionales basados en reactores de investigación designados por el OIEA en 7 países

11 reactores de investigación en construcción en 10 países

24 bases de datos

25 instrumentos de modelización y simuladores





partícula de combustible TRISO

El combustible tri-isotrópico —o TRISO— en partículas, una tecnología intrínsecamente segura que ofrece una excelente retención de los productos de fisión, se ha señalado como una de las opciones de combustible para SMR.

En 2023 el Organismo abrió una convocatoria para la presentación de propuestas para poner en marcha un PCI titulado “Ejercicios de modelización sobre combustible de partículas revestidas para reactores avanzados, incluidos los reactores modulares pequeños”.

ENERGÍA NUCLEOELÉCTRICA

OBJETIVOS

Prestar apoyo a los Estados Miembros que ya tienen centrales nucleares a fin de mejorar el comportamiento operacional y lograr una explotación a largo plazo tecnológica y físicamente segura, eficiente y fiable, con un enfoque armonizado de los aspectos humanos, tecnológicos y organizacionales.

Prestar apoyo a los Estados Miembros que inician nuevos programas nucleoeléctricos en cuanto a la planificación y construcción de su infraestructura nuclear nacional por medio de actividades coordinadas de evaluación y asistencia.

Prestar apoyo a los Estados Miembros en la modelización, el análisis y la evaluación de futuros sistemas de energía nuclear para el desarrollo sostenible de la energía nuclear, y proporcionarles marcos de colaboración y apoyo para el desarrollo de tecnología y el despliegue de los reactores nucleares avanzados, las aplicaciones no eléctricas y los sistemas energéticos integrados.

"

La SNETP, junto con los servicios de la Comisión Europea y otras partes interesadas, está participando activamente en la nueva Alianza Industrial Europea sobre SMR, que tiene por objeto respaldar el desarrollo, la demostración y el despliegue de SMR y AMR en Europa de aquí a principios de 2030. Los estrechos vínculos que hemos construido con los grupos del OIEA a lo largo de los años son una ventaja para promover la reactivación del sector nuclear, algo sumamente necesario para lograr nuestro objetivo común de suministrar fuentes de energía bajas en carbono que sean seguras, eficientes y competitivas.

Bernard Salha
Presidente
de la Plataforma Tecnológica para la Energía Nuclear Sostenible (SNETP)

2

misiones INIR

Fase 1, Estonia misión
Fase 1, de seguimiento, Kazajstán

17 000

nuevos usuarios de la base de datos PRIS

540 000 visitas

2

nuevas plataformas

PNEN
HOPS

2

nuevas redes

ISOP
SANIS

RESULTADOS CLAVE

Puesta en marcha de programas nucleoeléctricos

Dada la creciente demanda de energía a nivel mundial, la energía nucleoeléctrica —una fuente de energía baja en emisiones de carbono en favor del desarrollo sostenible— sigue desempeñando un papel importante en la canasta energética de muchos países. Se prevé que aumente la capacidad nuclear mundial, lo que se traducirá en una mayor demanda de los servicios que presta el Organismo para apoyar el desarrollo de infraestructura nuclear. En 2023, 27 Estados Miembros estaban planificando o ejecutando un programa nucleoeléctrico nuevo o considerando la posibilidad de hacerlo. El Organismo siguió prestándoles apoyo para crear conciencia acerca de los compromisos necesarios para el proceso de adopción de decisiones, así como para desarrollar la infraestructura necesaria de acuerdo con el enfoque de los hitos. Se celebraron nueve reuniones del plan de trabajo integrado para determinar las esferas prioritarias del apoyo del Organismo para países en fase de incorporación.

Explotación de centrales nucleares y ampliación de programas nucleoeléctricos

Cada vez hay más interés por la explotación a largo plazo de las centrales nucleares, con miras a ayudar a ampliar el papel de la energía nucleoeléctrica en la transición hacia una energía limpia. En una reunión técnica que tuvo lugar en Gyeongju-si (República de Corea) los participantes pudieron intercambiar buenas prácticas y enseñanzas extraídas de la explotación a largo plazo de centrales nucleares, examinar un proyecto de publicación titulado provisionalmente *Good Practices and Lessons Learned from the Long Term Operation of Nuclear Power Plants* y celebrar la Primera Reunión del Comité Directivo de la Red Internacional sobre Gestión de la Vida Útil de las Centrales Nucleares.

En 2023 se revisaron el proceso de presentación de candidaturas para el perfil nacional sobre energía nucleoeléctrica (PNEN) y el sitio web de esos perfiles, lo que posibilitó una integración más completa con la base de datos del Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (PRIS).

Apoyo para el desarrollo y la gestión de los recursos humanos y la participación de las partes interesadas

El Organismo presta apoyo a los Estados Miembros que tienen o están ampliando un programa nucleoeléctrico, o que están desarrollando uno nuevo, en lo relativo a la incorporación y la conservación de personal competente para todas las organizaciones nucleares, comprendidos organismos gubernamentales y entidades propietarias/explotadoras, así como en las relaciones con las partes interesadas. La Plataforma de Creación de Capacidad en Energía Nuclear, que vio la luz en 2023, ofrece a los Estados Miembros un repositorio en línea de instrumentos y recursos para apoyar el desarrollo de recursos humanos, la capacitación y la cualificación, la gestión del conocimiento, la participación de las partes interesadas, la participación de la industria y la gestión de la innovación.

Desarrollo de la tecnología de reactores nucleares

La tecnología nucleoeléctrica evoluciona, con especial énfasis en el desarrollo de sistemas energéticos avanzados y la ampliación de sus aplicaciones. En la Reunión Técnica sobre la Compatibilidad entre los Refrigerantes y los Materiales para Instalaciones de Fusión y Reactores de Fisión Avanzados los participantes pudieron analizar la tecnología conexa de última generación. La experiencia acumulada con la maduración de la tecnología de la energía de fisión podría emplearse para acelerar la industrialización y comercialización de la energía de fusión. Reviste especial interés la experiencia en I+D de materiales para reactores de la Generación IV, cuyas características en cuanto a temperatura y deterioro por radiación son similares a las de las instalaciones de fusión previstas. En este sentido, el Organismo organizó amplias consultas sobre un estudio relativo a las sinergias entre los avances en tecnologías de fusión y tecnologías avanzadas de fisión nuclear.

Como parte de la iniciativa del Organismo Códigos Nucleares de Libre Acceso para el Análisis de Reactores, se celebró en Trieste (Italia) un taller conjunto del Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam y el Organismo sobre códigos nucleares de libre acceso para el análisis de reactores, en el que se impartió capacitación sobre neutrónica de reactores, termohidráulica y análisis de sistemas a distintas escalas.

Desarrollo de tecnología para reactores avanzados refrigerados por agua

Los reactores refrigerados por agua (WCR) representan más del 95 % de las centrales nucleares comerciales en funcionamiento del mundo y contribuyen de manera importante a satisfacer las necesidades energéticas mundiales. Muchas de las enseñanzas extraídas durante los últimos 50 años de explotación de los WCR siguen aplicándose al diseño y la explotación de los WCR existentes y los avanzados.

La publicación del Organismo titulada *Terms for Describing Advanced Nuclear Power Plants* proporciona a los Estados Miembros términos actualizados para describir las centrales nucleares avanzadas, establece distinciones entre las fases de diseño y explica los términos utilizados habitualmente al describir esas centrales. Paralelamente, la versión revisada de la publicación *Nuclear Reactor Technology Assessment for Near Term Deployment* explica cómo la evaluación de la tecnología de reactores permite tomar decisiones en cuanto a la planificación y la implantación de la energía nucleoeléctrica.

Reactores pequeños y medianos o modulares, incluidos los reactores de alta temperatura

El interés mundial por los reactores pequeños y medianos o modulares ha ido en aumento dada su capacidad para satisfacer la necesidad de generar electricidad de manera flexible para una variedad más amplia de usuarios y aplicaciones y para sustituir las centrales eléctricas alimentadas por combustibles fósiles que vayan envejeciendo.

En 2023 el Organismo puso en marcha un nuevo proyecto coordinado de investigación con el fin de determinar y comprender mejor las familias de tecnologías propicias que podrían reducir los costos y tiempos de construcción de los reactores modulares pequeños (SMR) o adaptarse mejor a las necesidades de los usuarios, facilitando y favoreciendo así el despliegue temprano de estos reactores.

El Director General visita el proyecto de demostración del reactor modular de lecho de bolas de alta temperatura refrigerado por gas (HTR-PM) de Huaneng en Shidao Bay (China), en mayo de 2023.

Un evento paralelo sobre la evaluación de la tecnología de reactores, celebrado durante la 67ª reunión ordinaria de la Conferencia General, brindó a los participantes información sobre cómo realizar evaluaciones de SMR utilizando la metodología del Organismo para la evaluación de la tecnología de reactores y la base de datos del Sistema de Información sobre Reactores Avanzados, que son parte esencial de las actividades de la Plataforma del OIEA sobre Reactores Modulares Pequeños y sus Aplicaciones (Plataforma sobre SMR).

La Reunión Técnica sobre Armonización y Uso de Códigos y Normas Industriales para los Reactores Modulares Pequeños impulsó las actividades de armonización en relación con los reactores que van a desplegarse a corto plazo, en ámbitos como las normas técnicas, los códigos no nucleares y los componentes producidos en serie.

Por último, la publicación *Suitability Evaluation of Commercial Grade Products for Use in Nuclear Power Plant Safety Systems* proporciona información sobre métodos de evaluación de la idoneidad de productos comerciales para el uso en sistemas de seguridad de centrales nucleares.

Reactores rápidos

El Organismo volvió a designar la Escuela Politécnica Federal de Lausana (EPFL), en Suiza, centro colaborador en lo que respecta a capacidades de modelización y simulación en el ámbito de los reactores avanzados. Uno de los resultados de esta cooperación fue un taller sobre códigos nucleares de libre acceso para el análisis de reactores, organizado conjuntamente con la EPFL y el CIFT, que ofreció un panorama general exhaustivo de las técnicas computacionales de vanguardia para el análisis de reactores nucleares.

Aplicaciones no eléctricas de la energía nucleoeléctrica

El uso probado de la energía nuclear para aplicaciones no eléctricas, como la calefacción urbana, la desalación y el suministro directo de calor para diversos procesos industriales, es uno de los motivos por los que la energía nuclear suscita interés con miras a ayudar a descarbonizar las aplicaciones energéticas.

En el marco de la Plataforma sobre SMR, el Organismo llevó a cabo una misión de expertos en Jordania, a fin de examinar un estudio preliminar de viabilidad sobre el despliegue de SMR con fines de desalación. Se tuvieron en cuenta varios factores, como la seguridad tecnológica y física, la selección de un emplazamiento, la concesión de licencias y la participación de las partes interesadas. Tras la misión, el Organismo presentó su informe definitivo y sus sugerencias a la Comisión de Energía Atómica de Jordania.

En un curso interregional de capacitación sobre consideraciones concretas del diseño de proyectos de cogeneración nuclear mediante SMR y microrreactores, celebrado en Moscú, se impartió capacitación a los participantes sobre los fundamentos de la cogeneración mediante reactores de ese tipo. Por otra parte, en una reunión técnica, los participantes pudieron intercambiar información sobre los avances más recientes en proyectos de producción de hidrógeno a alta temperatura en todo el mundo y examinar la posibilidad de acoplar estas tecnologías a diversos tipos de centrales nucleares.

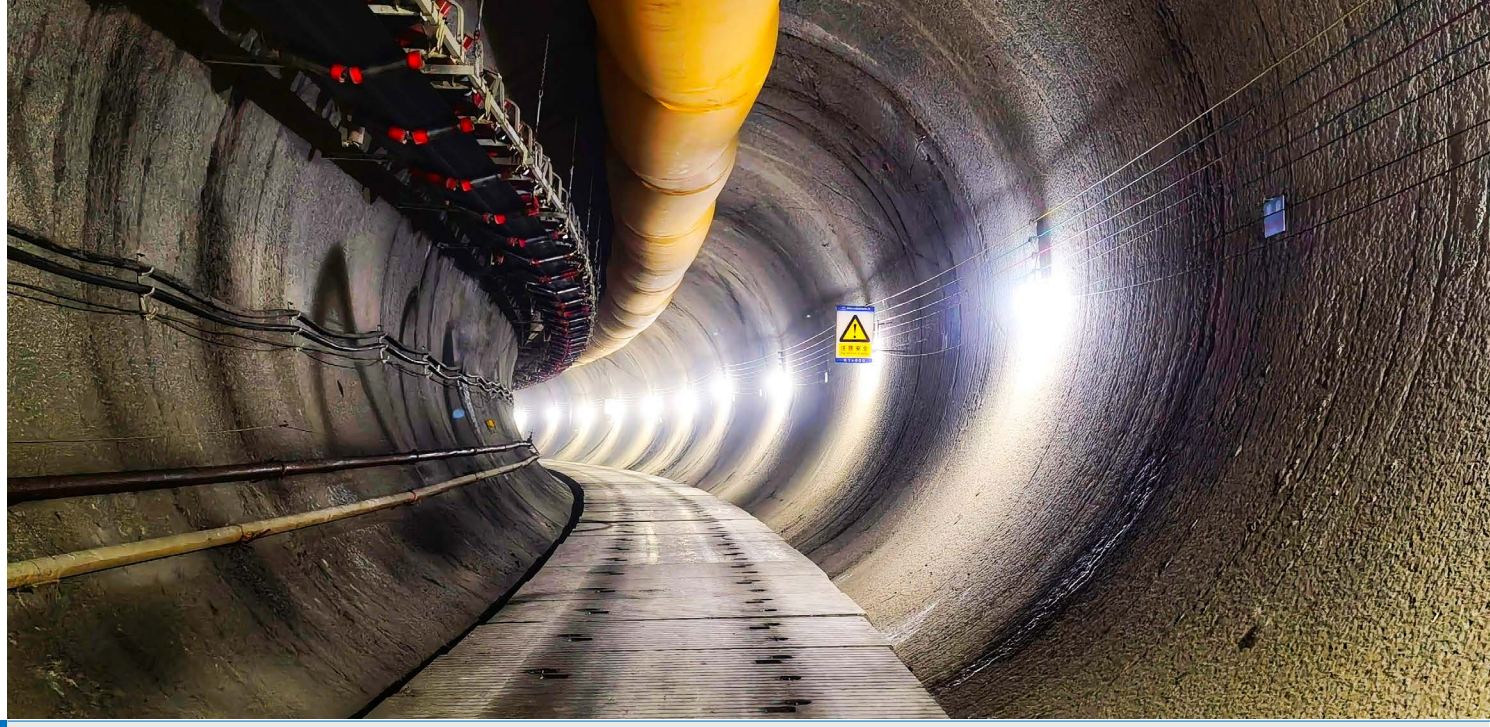
Mejora de la sostenibilidad de la energía nuclear a escala mundial mediante la innovación

Para la planificación estratégica y a largo plazo de la energía nuclear en el plano nacional se necesita de instrumentos que aumenten el conocimiento acerca de las opciones disponibles para el desarrollo sostenible en el sector de la energía nuclear. El Proyecto Internacional sobre Ciclos del Combustible y Reactores Nucleares Innovadores (INPRO) del Organismo presta apoyo a sus miembros para llevar a cabo una planificación energética sostenible.

En la 32ª Reunión del Comité Directivo del INPRO, los miembros del INPRO examinaron nuevos proyectos colaborativos (sobre la transición de los combustibles fósiles a la energía nuclear y la elaboración del modelo de Marco de Modelización de Sistemas Energéticos), ultimaron el Plan del Subprograma del INPRO para 2024-2025 y analizaron las actualizaciones del Plan Estratégico del INPRO para 2024-2029 y la posible puesta en marcha de un nuevo servicio de asesoramiento del INPRO sobre planificación estratégica para el desarrollo sostenible de la energía nuclear. La publicación *Comparative Evaluation of Nuclear Energy System Options* presenta estudios de caso de diferentes metodologías de evaluación comparativa de las opciones de sistemas de energía nuclear.

En una reunión técnica sobre el proyecto colaborativo del INPRO titulado “Cuestiones jurídicas e institucionales relativas al despliegue futuro de instalaciones de fusión”, los expertos señalaron la necesidad de elaborar un marco regulador en materia de centrales de fusión que respalde la sostenibilidad a largo plazo.

Durante el Curso del INPRO Conjunto CIFT-OIEA sobre Planificación Estratégica para el Desarrollo Sostenible de la Energía Nuclear, celebrado en Italia, los participantes aprendieron conceptos básicos, metodologías y herramientas de modelización, análisis y evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de energía nuclear.



CICLO DEL COMBUSTIBLE NUCLEAR Y GESTIÓN DE LOS DESECHOS

OBJETIVOS

Prestar apoyo a los Estados Miembros en la elaboración de marcos y soluciones eficaces, tecnológica y físicamente seguros y sostenibles para el ciclo del combustible, la gestión de desechos radiactivos, la clausura y la gestión del ciclo de vida de las instalaciones conexas, comprendidos los reactores de investigación, para programas y aplicaciones nucleares.

Prestar asistencia a los Estados Miembros en el fortalecimiento de sus capacidades y sus recursos humanos en las esferas del ciclo del combustible, la gestión de desechos radiactivos, la clausura y la rehabilitación ambiental, y los reactores de investigación.

Servir de plataforma para facilitar y fortalecer la cooperación internacional, la coordinación y el intercambio de información entre los Estados Miembros.

"

El Organismo ha ofrecido importantes foros para intercambiar información técnica sobre la parte inicial y la parte final del ciclo del combustible nuclear en 2023, y lo animamos a que siga trabajando para reforzar el interés de los Estados Miembros por la energía nucleoeléctrica, especialmente después de que, en la CP28, varios países declararan que triplicarían su capacidad de energía nuclear de aquí a 2050.

Zheng Mingguang
Ingeniero Jefe de Energía Nuclear de la empresa State Power Investment Corporation de China
Presidente del Grupo Asesor Permanente sobre Energía Nuclear del Organismo

5

misiones de examen por homólogos realizadas

1 DSRS-TeC
1 INIR-RR
3 OMARR

2

acuerdos de centro colaborador firmados

KINGS
Sogin

209

reactores nucleares se retiraron permanentemente del servicio, **22 de los cuales** se clausuraron por completo

519

reactores de investigación clausurados o en fase de clausura en **37 países**

56 000

toneladas de uranio (datos preliminares) producidas en todo el mundo

RESULTADOS CLAVE

Recursos y procesamiento de uranio

El uranio es el principal combustible de los reactores nucleares y debe ser gestionado adecuadamente y de manera segura y sostenible. Los participantes en el Taller de Capacitación sobre Planificación y Gestión de la Prospección de Minerales para Proyectos relacionados con el Uranio y el Torio, celebrado en 2023 en Espoo (Finlandia), adquirieron conocimientos prácticos sobre las técnicas utilizadas para la prospección.

Garantía del suministro

El Banco de Uranio Poco Enriquecido (UPE) del OIEA en Kazajstán, que ofrece un mecanismo de último recurso de garantía de suministro, siguió funcionando en condiciones de seguridad en la Planta Metalúrgica de Ulba, y en junio de 2023 llevó a cabo la primera campaña de recertificación de los cilindros 30B llenos de UPE. Se mantuvo operativa la reserva de UPE en Angarsk, creada tras el acuerdo de febrero de 2011 entre el Gobierno de la Federación de Rusia y el Organismo.

Desarrollo del combustible nuclear

Para que las centrales nucleares puedan funcionar de manera fiable y segura, el combustible nuclear debe ser diseñado y fabricado adecuadamente. En 2023, los participantes en la Reunión Técnica sobre Avances en las Tecnologías de Fabricación de Combustible Nuclear para Reactores de Potencia intercambiaron la información más actualizada sobre avances en el combustible para atender las necesidades de los nuevos reactores, incluidos los reactores modulares pequeños (SMR).

Gestión del combustible gastado de reactores nucleares de potencia

La gestión hasta la disposición final del combustible gastado generado en las centrales nucleares es una etapa importante del ciclo del combustible nuclear y constituye lo que se conoce como la parte final de ese ciclo. Los participantes en el Taller Internacional sobre la Química de los Ciclos del Combustible de las Tecnologías de Reactores de Sales Fundidas, organizado conjuntamente con la AEN de la OCDE en 2023, señalaron lagunas, oportunidades y necesidades relacionadas con el despliegue de reactores de sales fundidas.

Gestión de desechos radiactivos

Se han desarrollado diversas opciones para la gestión final de los desechos radiactivos, entre ellas la disposición final en pozos barrenados profundos. Con el fin de estudiar más opciones y soluciones para la gestión de desechos radiactivos, en 2023 se pusieron en marcha nuevos proyectos coordinados de investigación (PCI) sobre la mejora de los conocimientos a nivel mundial en relación con la disposición final de desechos nucleares de actividad intermedia y alta en pozos barrenados profundos y sobre los geopolímeros como matriz de inmovilización para los desechos radiactivos.

Los participantes en la Reunión Técnica sobre el Procesamiento a Alta Temperatura de Desechos Radiactivos reiteraron la importancia de establecer criterios de aceptación de desechos y definir el destino final o la opción de disposición final antes de seleccionar el proceso de tratamiento. Además, se tradujo al francés la publicación *Políticas y estrategias para la gestión de desechos radiactivos*.

Gestión de las fuentes radiactivas selladas en desuso

Las fuentes radiactivas se emplean a nivel mundial en los ámbitos de la medicina, la industria y la investigación. Una vez que caen en desuso, aumentan los riesgos para la seguridad tecnológica y física si las fuentes se gestionan de forma inadecuada.

La publicación *Management of Depleted Uranium Used as Shielding in Disused Radiation Devices* presenta información importante sobre cuestiones y factores técnicos, así como experiencias concretas de los Estados Miembros a partir de las cuales se han determinado posibles opciones para la gestión de blindajes de uranio empobrecido.

En la reunión inaugural de la Red sobre Fuentes Radiactivas Selladas en Desuso, celebrada tres años después de que esta se creara, los participantes intercambiaron información sobre la situación nacional respecto de la gestión de fuentes radiactivas selladas en desuso (DSRS) y analizaron necesidades adicionales y posibilidades de apoyo en este ámbito, además de expresar un gran interés por el almacenamiento en silos y la disposición final de DSRS.

Los Estados Miembros recibieron capacitación y asistencia en materia de gestión de DSRS, lo que incluyó apoyo tecnológico y en cuestiones de ingeniería en el marco del proyecto piloto de disposición final en pozos barrenados en Malasia. Se retiraron 36 fuentes en desuso de las categorías 1 y 2 de Bosnia y Herzegovina, Chile, Croacia, el Ecuador, Eslovenia y Nicaragua.

Clausura y rehabilitación ambiental

Clausura

La clausura es una etapa normal del ciclo de vida de una instalación nuclear y se debe tener en cuenta en su diseño. Dentro de ella se enmarcan actividades como la planificación y la caracterización física y radiológica de la instalación, comprendidos los terrenos conexos.

En 2023, el Organismo celebró una serie de reuniones técnicas en las que los participantes intercambiaron conocimientos sobre la clausura de diversas instalaciones nucleares. Una reunión celebrada en Cadarache (Francia), en colaboración con la Comisión de Energía Atómica y Energías Alternativas y el ITER, facilitó la recopilación, la puesta en común y el análisis de buenas prácticas y experiencias sobre clausura y consideraciones sobre gestión de desechos conexas respecto de las instalaciones de fusión.

A fin de garantizar una buena gestión de los conocimientos sobre clausura, el Organismo elaboró conjuntamente con la Comisión Europea y la AEN de la OCDE la publicación *A Taxonomy for the Decommissioning of Nuclear Facilities*.

En el Foro Bienal de la Red Internacional de Clausura se examinaron las actividades de clausura que el Organismo había llevado a cabo durante los dos años anteriores, prestando especial atención a la creación de capacidad, el desarrollo de recursos humanos y la gestión de los conocimientos.

Con la Escuela Superior Nuclear Internacional (KINGS) de la KEPCO, en la República de Corea, se estableció un nuevo centro colaborador en materia de clausura. Además, se puso en marcha un nuevo PCI sobre I+D para facilitar la clausura de antiguos reactores.

Rehabilitación ambiental

El informe *Determination of Environmental Remediation End States* ofrece orientaciones para ayudar a los Estados Miembros a adoptar decisiones sobre la rehabilitación ambiental de lugares con contaminación radiactiva.

En 2023, el Organismo amplió el ámbito de trabajo de Sogin, actual centro colaborador situado en Italia, a fin de incluir actividades programáticas de rehabilitación ambiental.

Reactores de investigación

El Organismo ayuda a los Estados Miembros en la planificación, la explotación, el uso y el ciclo del combustible de los reactores de investigación, que se utilizan con fines de investigación, ensayo, producción de radioisótopos, enseñanza y capacitación. También presta asistencia en los ámbitos de creación de capacidad y desarrollo de infraestructura.

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

En dos ediciones del Curso Regional sobre Reactores de Investigación, impartidas en la Argentina y Marruecos, y en el 18º Curso de Capacitación de la EERRI sobre Reactores de Investigación, que tuvo lugar en Austria, Eslovenia y la República Checa, se capacitó a jóvenes profesionales en una amplia variedad de temas relacionados con el funcionamiento seguro y el uso eficaz de los reactores de investigación.

Además, el Organismo designó el Centro Nacional de Energía, Ciencias y Tecnologías Nucleares de Marruecos —que ofrece oportunidades de enseñanza y capacitación en el sector nuclear a estudiantes y jóvenes profesionales de países africanos— Centro Internacional basado en Reactores de Investigación.

Ciclo del combustible de los reactores de investigación

En 2023, el Organismo publicó *Post-irradiation Examination Techniques for Research Reactor Fuels*, que ofrece a los Estados Miembros una introducción a las técnicas de examen postirradiación en apoyo del desarrollo de combustible de UPE para reactores de investigación de alta potencia.

En una reunión técnica sobre resistencia a la proliferación en los reactores de investigación, los participantes intercambiaron información y experiencias sobre la incorporación de características intrínsecas en el diseño de nuevos reactores de investigación para reducir al mínimo las posibilidades de que estos se utilicen con fines de proliferación nuclear.

Además, un taller de capacitación celebrado en Lemont (Estados Unidos de América) proporcionó a los participantes orientaciones e información de carácter práctico sobre el establecimiento de esquemas de acoplamiento entre códigos neutrónicos y termohidráulicos para mejorar el diseño, el funcionamiento, la utilización y la seguridad de los reactores de investigación.

Explotación y mantenimiento de los reactores de investigación

Las misiones de Evaluación de la Explotación y el Mantenimiento de Reactores de Investigación (OMARR) llevadas a cabo en la República Islámica del Irán y Tailandia, así como las misiones del Organismo de apoyo a las inspecciones en servicio de reactores de investigación que tuvieron lugar en la República Democrática del Congo, Indonesia y la República Islámica del Irán, ayudaron a estos Estados Miembros a mejorar la disponibilidad y la fiabilidad operacionales de sus reactores de investigación.

En las reuniones técnicas sobre sistemas de instrumentación y control digitales y sobre sistemas de gestión integrada para reactores de investigación, así como en un seminario web sobre consideraciones relativas a la clausura en el diseño y el funcionamiento de los reactores de investigación, los participantes pusieron en común sus experiencias sobre la gestión de las distintas etapas del ciclo de vida de las instalaciones y prestaron apoyo a los Estados Miembros para que sus reactores de investigación siguieran funcionando en condiciones de seguridad.

Misión del Organismo de apoyo a una inspección en servicio del reactor multipropósito G.A. Siwabessy, un reactor de investigación en Indonesia, junio de 2023. (Fotografía por cortesía de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación de Indonesia (BRIN))

El Director General visita el laboratorio de investigación subterráneo de la Agencia Nacional de Gestión de Desechos Radiactivos (Andra) para analizar la futura construcción de Cigéo, el repositorio geológico profundo planificado por Francia para desechos nucleares radiológicos de actividad alta e intermedia, en noviembre de 2023. (Fotografía por cortesía de Andra)

CREACIÓN DE CAPACIDAD Y CONOCIMIENTOS NUCLEARES PARA EL DESARROLLO ENERGÉTICO SOSTENIBLE

OBJETIVOS

Prestar apoyo a los Estados Miembros en el fortalecimiento de sus capacidades para formular estrategias, planes y programas energéticos robustos, y mejorar su comprensión sobre la forma en que la energía nuclear contribuye a facilitar la transición hacia la energía limpia, luchar contra el cambio climático y lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Prestar asistencia a los Estados Miembros con el fin de que fortalezcan sus capacidades para constituir, gestionar y utilizar su base de conocimientos nucleares e impulsar la creación de redes internacionales.

Adquirir y preservar información en la esfera de la ciencia y la tecnología nucleares y proporcionar a los Estados Miembros acceso a ella, así como facilitar el intercambio sostenible de información entre los Estados Miembros.

"

El OIEA sigue siendo un asociado importante del Instituto de Investigaciones sobre Energía Atómica de Corea en la esfera de la gestión de los conocimientos, lo que incluye el desarrollo de recursos humanos. Gracias a ello podemos adquirir una amplia visión de conjunto de las actividades de conservación de los conocimientos en el sector nuclear a escala mundial.

Youngmi Nam
Investigadora Principal en el Instituto de Investigaciones sobre Energía Atómica de Corea

6

Visitas de Asistencia para la Gestión de los Conocimientos a Armenia, Egipto, Georgia, la India, Suiza y Túnez

6

ediciones del Curso de Gestión de la Energía Nuclear

3

ediciones del Curso de Gestión de los Conocimientos Nucleares

4

visitas de la **Academia Internacional de Gestión Nuclear**

RESULTADOS CLAVE

Modelización, datos y creación de capacidad referentes a la energía

La planificación energética sigue ocupando un lugar central en los esfuerzos por resolver las crisis energética y climática actuales y garantizar que las vías de transición previstas por los países cumplan los ODS a corto y mediano plazo, así como los objetivos del Acuerdo de París a largo plazo. Cada vez son más los países que evalúan la opción de utilizar la energía nucleoeléctrica, y, al integrar esta opción en la planificación energética, pueden decidir si iniciar o no un programa nucleoeléctrico. El Organismo puede prestar asesoramiento neutro desde el punto de vista tecnológico sobre la planificación energética de un país, que podría consistir en diferentes opciones tecnológicas, como la energía nuclear, energías renovables, entre otras. Algunas de las actividades de capacitación sobre planificación energética organizadas en 2023 se centraron específicamente en los reactores modulares pequeños o en apoyar iniciativas como Atoms4NetZero, cuyo objetivo es ayudar a los Estados Miembros a evaluar la energía nucleoeléctrica como medio para descarbonizar la producción de electricidad, calor e hidrógeno. El Organismo siguió prestando asistencia a los Estados Miembros en materia de planificación energética para trabajar por el desarrollo sostenible y la mitigación del cambio climático y, cada vez más, por transiciones hacia emisiones netas cero. En 51 eventos de creación de capacidad, especialistas de África, América Latina y el Caribe, Asia y Europa aprendieron a evaluar sus necesidades energéticas utilizando, entre otros, los instrumentos de evaluación energética del Organismo.

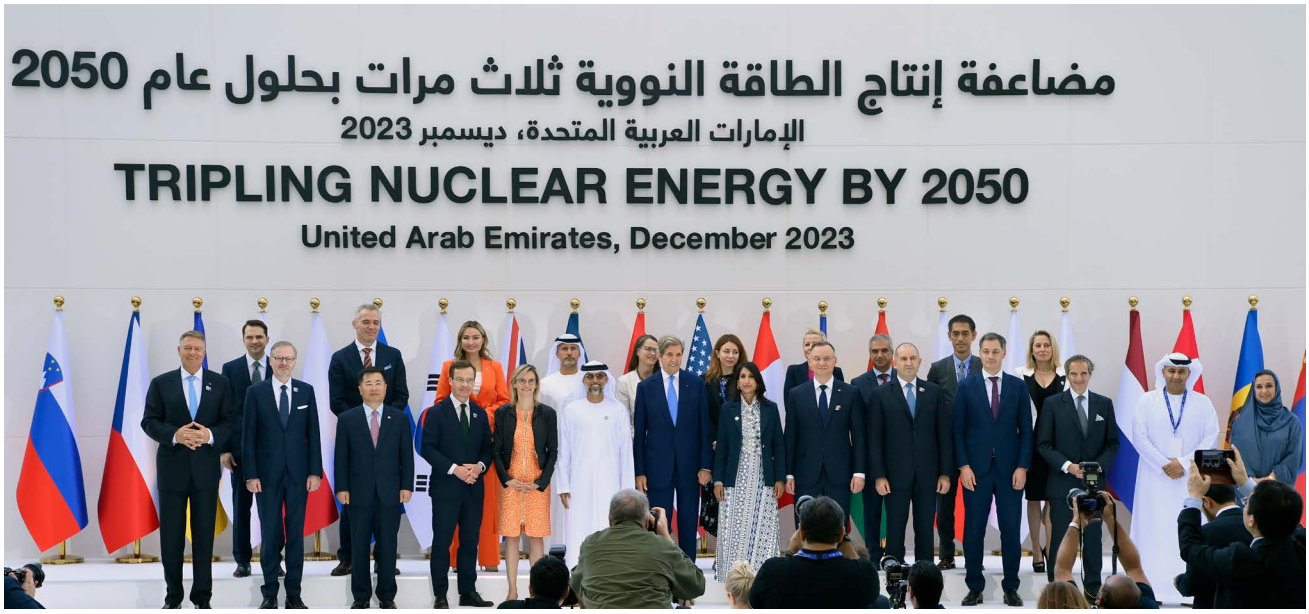
Estudiantes inmersos en un proyecto grupal durante el Curso de Gestión de los Conocimientos Nucleares, organizado conjuntamente por el CIFT y el OIEA en Trieste (Italia), octubre de 2023.

Análisis energético, económico y ecológico (3E)

Para cumplir los objetivos del Acuerdo de París será preciso aumentar considerablemente el nivel de inversión en tecnologías de energía limpia. Un mayor reconocimiento de las credenciales climáticas de la energía nuclear podría abrir las puertas a vías sostenibles de financiación a las que ya pueden acceder otras tecnologías con bajas emisiones de carbono. En 2023, el Organismo organizó varios talleres sobre financiación del sector nuclear y sobre los efectos macroeconómicos de las inversiones en este sector, así como mesas redondas de alto nivel y eventos tanto en la Segunda Conferencia Internacional sobre el Cambio Climático y el Papel de la Energía Nucleoeléctrica: Atoms4NetZero como en la CP28, sobre financiación de inversiones en energía nuclear y relaciones con las instituciones financieras. En concreto, los participantes analizaron el desarrollo de taxonomías que incluyan la energía nucleoeléctrica como parte de las actividades sostenibles, el uso de modelos climáticos para informar a las instituciones financieras sobre la posible contribución de la energía nucleoeléctrica a la mitigación del cambio climático y la necesidad de que los bancos multilaterales de desarrollo incorporen la energía nucleoeléctrica en sus políticas de financiación climática.

Con motivo de la CP28, el Organismo publicó tres folletos: uno de preguntas y respuestas sobre avances, desafíos y oportunidades en lo relativo a la energía nucleoeléctrica y cambio climático, que forma parte de la contribución del Organismo al primer balance mundial; otro relativo a la energía nuclear en las vías de mitigación para alcanzar emisiones netas cero, que analiza el papel de la energía nuclear y las lagunas en el Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, y el último sobre la energía nuclear en los sistemas energéticos resilientes al clima, que examina el potencial de la energía nucleoeléctrica para apoyar los sistemas energéticos descarbonizados resilientes al clima. Estos folletos proporcionaron información básica para varios eventos organizados por el Organismo o sus asociados durante la CP28.

El Director General con el Presidente de Armenia, Vahagn Khachaturyan (a la izquierda) y el Ministro de Energía de Kazajstán, Almassadam Satkaliyev (a la derecha), en el evento del Organismo titulado "Sin energía nucleoeléctrica no habrá emisiones netas cero", CP28, celebrado en diciembre de 2023.



Evento de la iniciativa Net Zero Nuclear titulado "Triplicar la energía nuclear de aquí a 2050", CP28, diciembre de 2023.

Gestión de los conocimientos nucleares

Para desarrollar y conservar los conocimientos técnicos especializados necesarios y las competencias que se requieren para los programas nucleoeléctricos y otra tecnología nuclear, es fundamental crear, recopilar, transferir, intercambiar, preservar, mantener y utilizar los conocimientos. A este respecto, el Organismo ayuda a los Estados Miembros a mantener y preservar los conocimientos nucleares.

En 2023 se llevaron a cabo cuatro misiones de la Academia Internacional de Gestión Nuclear: en la Universidad de Sofía (Bulgaria), en la Escuela Superior Nuclear Internacional de la KEPCO (KINGS) (República de Corea), en la Universidad de Idaho (Estados Unidos de América) y en la Universidad Ontario Tech (Canadá), y se incorporaron a la Academia tres nuevos miembros: KINGS, la Universidad de Idaho y la Universidad de Bohemia Occidental (República Checa).

En 2023, dos grupos de trabajo técnicos (uno sobre gestión de los conocimientos nucleares y otro sobre el desarrollo de recursos humanos) se fusionaron para ofrecer un servicio más eficiente y eficaz en función del costo, y se celebró la primera reunión del nuevo Grupo de Trabajo Técnico sobre Gestión de Recursos Humanos en la esfera de la Energía Nuclear.

Además, la Reunión Técnica sobre la Academia Internacional de Gestión Nuclear sirvió de foro para que los representantes de las universidades hablaran de la situación de sus programas de gestión de tecnología nuclear actuales o previstos y pusieran en común buenas prácticas y experiencias.

La publicación *A Nuclear Knowledge Management Course for University Master's Level Programmes* ofrece orientaciones a los Estados Miembros, en particular a las universidades, en relación con el establecimiento de un curso de nivel de maestría sobre gestión de los conocimientos nucleares.

Información nuclear

La Biblioteca del OIEA, que fue rebautizada como Biblioteca Lise Meitner del OIEA en marzo de 2023, siguió atendiendo las necesidades de información de los Estados Miembros, colaborando para ello con los miembros de la Red Internacional de Bibliotecas Nucleares.

Personal del Organismo y Monica Frisch, sobrina nieta de Lise Meitner, en el renombramiento de la Biblioteca del OIEA, marzo de 2023.

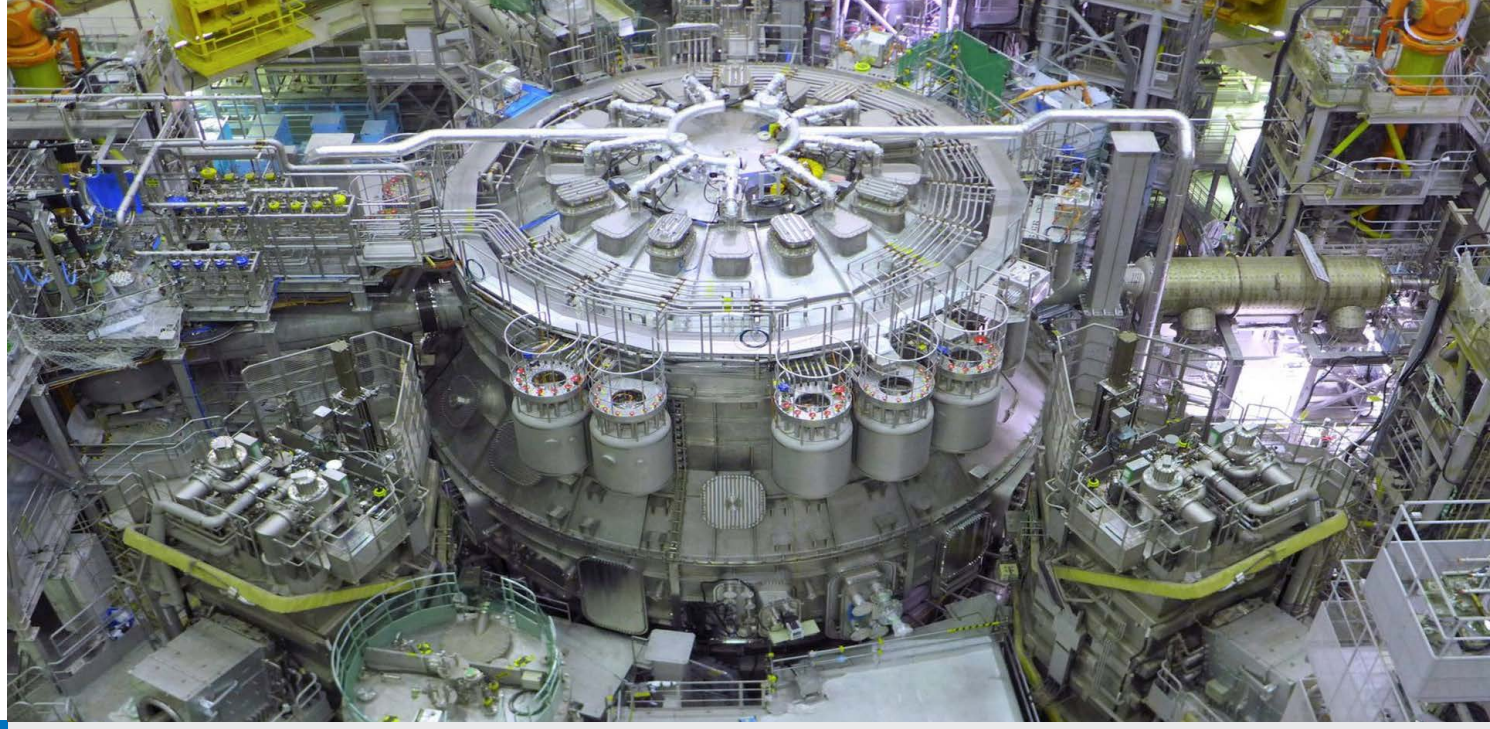
1,7 milliones
de usuarios accedieron al repositorio del INIS en todo el mundo

2,6 milliones
de búsquedas **únicas en el INIS**

15,5 milliones
de descargas de textos íntegros

4 milliones
de páginas **visualizadas**

130 000
nuevos registros organizados, incluidos **13 000** documentos íntegros



CIENCIAS NUCLEARES

OBJETIVOS

Prestar apoyo a los Estados Miembros en el fortalecimiento de sus capacidades para desarrollar y aplicar las ciencias nucleares como instrumento para su desarrollo tecnológico y económico.

Prestar asistencia a los Estados Miembros en la mejora de la explotación sostenible y la utilización eficaz de los aceleradores de partículas y las fuentes neutrónicas, así como la utilización eficaz de los reactores de investigación, incrementando las oportunidades para acceder a ese tipo de instalaciones y sus distintas aplicaciones, y en el desarrollo de profesionales cualificados competentes.

"

La ANSTO se enorgullece de su colaboración de larga data con el OIEA (...). Tenemos muchas más oportunidades por delante en las que podemos seguir promoviendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas mediante la aplicación de la ciencia y la tecnología nucleares.

Dra. Suzanne Hollins
Jefa de Investigación en la Organización Australiana de Ciencia y Tecnología Nuclear (ANSTO) y Directora del Instituto de Egresados de la ANSTO

16

proyectos coordinados de investigación en curso

3

misiones IRRUR a la AEOI (Irán), el INL (Estados Unidos de América), y el MIT (Estados Unidos de América)

3

disposiciones prácticas firmadas con el CNDC (China), los HFIPS (China), y la UIT

163

personas recibieron capacitación práctica en ciencia y aplicaciones nucleares

9 terabytes

de material descargado de la base de datos de los Servicios de Datos Nucleares

RESULTADOS CLAVE

Datos atómicos y nucleares

El Organismo proporciona datos nucleares de importancia fundamental para las aplicaciones eléctricas y no eléctricas, así como datos atómicos para la investigación sobre energía de fusión. En 2023 publicó varias interfaces gráficas de usuario, principalmente TALYSworld y Data Explorer, para facilitar el acceso a datos sobre reacción nuclear. Además, la Red Internacional de Evaluación de Datos Nucleares contribuyó a la mejora de datos nucleares relativos al plutonio 239 para simulaciones avanzadas de reacción nuclear. En mayo de 2023 se celebró la 21ª Conferencia Internacional sobre Procesos Atómicos en los Plasmas que contó con 127 participantes y se centró en procesos atómicos que intervienen en el estudio de plasmas en energía de fusión y otras aplicaciones de una amplia gama de densidades y temperaturas.

Investigación y aplicaciones relacionadas con aceleradores y fuentes neutrónicas

El Organismo presta apoyo a los Estados Miembros con respecto a actividades de investigación, proyectos de infraestructura y programas de enseñanza sobre aceleradores y fuentes neutrónicas. En 2023, el Centro de Aplicaciones con Haces de Iones de la Universidad Nacional de Singapur fue nombrado centro colaborador con el objetivo de aumentar el uso de la ciencia y las tecnologías de aceleradores en aplicaciones multidisciplinarias.

El Organismo siguió adelante con sus actividades en la esfera de “Átomos para el patrimonio” mediante la organización de reuniones técnicas y talleres, posibilitando con ello que numerosos participantes mejoraran sus conocimientos sobre los avances en las técnicas analíticas nucleares para la caracterización de muestras y objetos de patrimonio. Tras celebrar una reunión técnica informativa conjunta, el Organismo y el Instituto Interregional de las Naciones Unidas para Investigaciones sobre la Delincuencia y la Justicia propusieron una plataforma de cooperación sobre el uso de técnicas nucleares para luchar contra el tráfico ilícito de bienes culturales.

Se celebraron cursos y talleres de capacitación periódicos con los que se brindó formación práctica sobre experimentos científicos y aplicaciones prácticas en instalaciones de reactores de investigación, haces de iones y luz de sincrotrón. Grupos de investigación de unos 20 Estados Miembros llevaron a cabo experimentos en el sincrotrón Elettra de Trieste (Italia) y en el Instituto Ruđer Bošković (Croacia).

La publicación del Organismo *Specific Considerations and Guidance for the Establishment of Ionizing Radiation Facilities* está destinada al personal directivo, miembros del personal, responsables de la toma de decisiones a nivel nacional y otras partes interesadas en instituciones que pretendan establecer o apoyen el establecimiento de nuevas instalaciones de radiación ionizante. La publicación titulada *Advances in Boron Neutron Capture Therapy* ofrece información exhaustiva sobre el estado actual de la ciencia relacionada con la terapia por captura neutrónica en boro y la tecnología complementaria. En ella se abordan temas como fuentes neutrónicas basadas en aceleradores, diseño de haces, dosimetría física, diseño y explotación de instalaciones, productos farmacéuticos, radiobiología, cálculo de dosis, planificación del tratamiento y ensayos clínicos.

Instrumentación nuclear

El uso seguro y eficaz de las técnicas nucleares requiere instrumentación fiable para llevar a cabo las actividades de medición, diagnóstico y control. En muchas aplicaciones complejas, como los sistemas de imagenología de precisión para el diagnóstico médico, los sensores remotos para el control de la seguridad ambiental o la evaluación y fabricación de los materiales u objetos más modernos, se utiliza instrumentación nuclear avanzada.

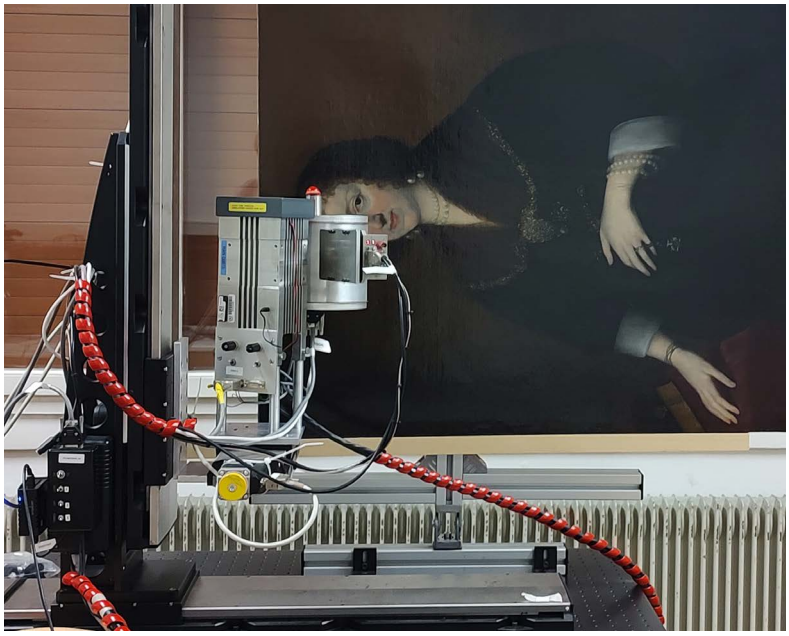
En el Laboratorio de Ciencias e Instrumentación Nucleares del Organismo y en organizaciones asociadas hubo más de 300 semanas-persona de capacitación práctica sobre espectrometría gamma, fluorescencia de rayos X, ciencia neutrónica, aplicaciones de radiotrazadores, cartografía radiológica y seguridad física nuclear. La mayoría de los participantes se benefició de las reformas recientes realizadas en el edificio polivalente en los laboratorios del OIEA en Seibersdorf.

Un Curso Conjunto CIFT-OIEA sobre instrumentación nuclear avanzada celebrado en Trieste (Italia) permitió a los participantes familiarizarse con instrumentos profesionales de diseño de programas informáticos y plataformas de *hardware* mediante tutoriales y actividades prácticas en las que se hizo hincapié en aplicaciones prácticas de la instrumentación nuclear moderna.

Gracias a pruebas de competencia, se mejoraron las capacidades analíticas de unos 50 laboratorios de 34 Estados Miembros.

Además, como parte de nuevas iniciativas de alianza con el sector privado, en el Laboratorio de Ciencias e Instrumentación Nucleares en Seibersdorf se efectuó una demostración de diversos sistemas de cartografía radiológica para la realización de estudios radiológicos sobre el terreno.

Una misión del Examen Integrado de la Utilización de Reactores de Investigación (IRRUR) evaluó los aspectos de la utilización de tres reactores de investigación en la República Islámica del Irán. Otras dos misiones IRRUR tuvieron lugar en reactores de investigación del Laboratorio Nacional de Idaho y del Instituto Tecnológico de Massachusetts en los Estados Unidos de América. (Fotografía por cortesía de la Organización de Energía Atómica del Irán)



Escáner portátil de macrofluorescencia de rayos X dedicado al análisis no destructivo bidimensional de la composición elemental de distintos pigmentos en obras de arte y artefactos de valor cultural e histórico. El dispositivo se diseñó y construyó como resultado de un proyecto conjunto OIEA-CIFT. (Fotografía por cortesía del CIFT)

Investigación en materia de fusión

El Organismo siguió prestando su apoyo a los Estados Miembros acelerando la investigación sobre la energía de fusión y el desarrollo de tecnología, con miras a hacer realidad la generación de energía de fusión.

En 2023 se puso en marcha un nuevo proyecto coordinado de investigación (PCI) sobre la normalización de técnicas de ensayo de muestras pequeñas para aplicaciones de fusión, a fin de facilitar medidas encaminadas a la unificación de terminología y los instrumentos empleados en distintas partes de la comunidad de la fusión.

El Organismo organizó un taller sobre inteligencia artificial para acelerar la ciencia de la fusión y del plasma. El evento sirvió de plataforma para que investigadores, desarrolladores, profesionales, emprendedores y responsables de la formulación de políticas analizaran las aplicaciones de la IA para acelerar la ciencia de la fusión y del plasma, entre otras cosas mediante iniciativas conjuntas y PCI. Además, el Curso Conjunto CIFT-OIEA sobre IA para la Ciencia Nuclear, del Plasma y de la Fusión, organizado en Trieste (Italia), proporcionó a jóvenes investigadores habilidades críticas relacionadas con la IA/el aprendizaje automático y la física computacional en la ciencia nuclear, del plasma y de la fusión.

La Quinta Reunión Técnica del OIEA sobre Procesamiento, Validación y Análisis de Datos de Fusión, organizada en Gante (Bélgica), ofreció un foro para que investigadores de la fusión examinaran un conjunto de temas relacionados con el procesamiento, la validación y el análisis de los datos de fusión, con miras a determinar las necesidades en materia de extrapolación para las siguientes versiones de dispositivos de fusión como el ITER.

El Octavo Curso de la ASEAN sobre Plasma y Fusión Nuclear, organizado por el Instituto de Tecnología Nuclear de Tailandia con la colaboración y el apoyo del Organismo, ayudó a concienciar sobre la investigación de la energía de fusión y el plasma en países de Asia Sudoriental y promovió la interacción entre jóvenes talentos y destacados investigadores de todo el mundo. Asimismo, el 12º Curso Internacional del ITER, organizado también con la colaboración y el apoyo del Organismo, permitió a los participantes familiarizarse con la física de las partículas con carga energética en plasmas de fusión.

En 2023 el Organismo nombró al Centro de Fusión y Ciencia del Plasma del Instituto Tecnológico de Massachusetts como su primer centro colaborador en el ámbito de la fusión. Esta alianza ayudará al Organismo a llevar a cabo sus actividades en materia de investigación y tecnología de la fusión durante un período inicial de cuatro años (2023–2027). Permitirá al Organismo acceder a conocimientos especializados del Centro de Fusión y Ciencia del Plasma en materia de inteligencia artificial aplicada a la ciencia de la fusión y del plasma, al reunir estas innovaciones de forma integrada y al ofrecer, a su vez, capacitación a una nueva generación de científicos especializados en la fusión.

Asimismo, el Organismo y los Institutos de Ciencias Físicas de Hefei de la Academia China de Ciencias, una entidad de investigación integrada en China que cuenta con un instituto de investigación sobre la fusión, firmaron disposiciones prácticas en física, tecnología, capacitación y enseñanza en investigación sobre fusión.

Por último, el Organismo publicó un libro de texto de alto nivel para alumnado de posgrado titulado *Fundamentals of Magnetic Fusion Technology,* que abarca una amplia variedad de temas y es de gran utilidad para la enseñanza en el nivel de maestría universitaria.

El Director General, el Director del Centro de Fusión y Ciencia del Plasma del MIT, Dennis Whyte, y la investigadora de ese Centro, Cristina Rea, en la firma del acuerdo de centro colaborador con el Centro de Fusión y Ciencia del Plasma, septiembre de 2023.

42 publicaciones en 2023

17 sobre el ciclo del combustible nuclear y tecnología de los desechos

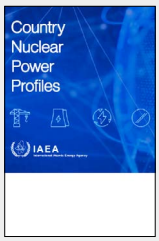
21 sobre energía nucleoeléctrica

4 sobre planificación, información y gestión de los conocimientos

www.iaea.org/es/publicaciones

176 440 visualizaciones en línea de las publicaciones sobre energía nuclear en 2023

PUBLICACIÓN MÁS POPULAR



Perfiles nacionales sobre energía nucleoeléctrica

10 471 visualizaciones en línea

Energía Nucleoeléctrica, Ciclo del Combustible y Ciencias Nucleares

Segunda Conferencia Internacional sobre el Cambio Climático y el Papel de la Energía Nucleoeléctrica 2023: Atoms4NetZero
Octubre de 2023, Viena
Participantes: **496** en persona y **530** en línea, de **88** Estados Miembros

El evento sirvió de foro para que Estados Miembros, representantes de los sectores pertinentes de la energía con bajas emisiones de carbono, organizaciones internacionales y otras partes interesadas intercambiaran información sobre el papel de la energía nucleoeléctrica en la transición energética hacia emisiones netas cero, en consonancia con el objetivo de limitar el calentamiento global a 1,5 grados Celsius para finales de siglo.

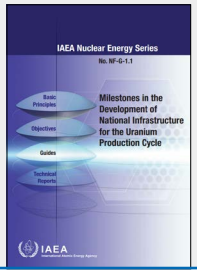
Simposio Internacional sobre el Uranio como Materia Prima para el Ciclo del Combustible Nuclear
Mayo de 2023, Viena
Participantes: **176** en persona y **229** en línea, de **63** Estados Miembros

Este evento permitió a los participantes analizar escenarios de oferta-demanda y presentar y examinar las últimas novedades e innovaciones en materia de geología, prospección, extracción y procesamiento del uranio, así como de clausura de los emplazamientos de producción, a fin de asegurar un suministro sostenible del uranio para su uso como combustible nuclear.

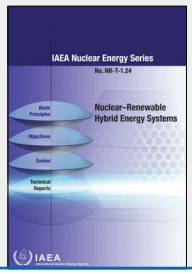
29ª Conferencia del OIEA sobre Energía de Fusión
Octubre de 2023, Londres
Participantes: **1006** en persona y **1609** en línea, de **81** Estados Miembros

Este evento sirvió de foro para debatir cuestiones fundamentales de física y tecnología, y conceptos innovadores relacionados con el uso de la fusión como fuente de energía en el futuro. Los participantes presentaron los resultados de las actividades de I+D en proyectos de fusión nacionales e internacionales y abarcaron temas como experimentos y teoría, tecnología y materiales de fusión, y aspectos socioeconómicos, poniendo de relieve los avances realizados.

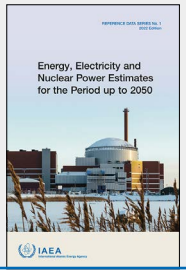
Orientación sobre la evaluación de los avances para el establecimiento o restablecimiento de un programa nacional de producción de uranio y la planificación de las medidas necesarias para formular los requisitos de infraestructura nacional para la producción de uranio.



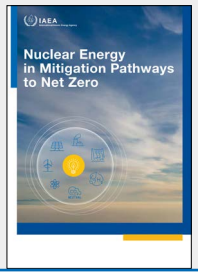
Describe el posible uso de la generación de energía nuclear y energía renovable en configuraciones coordinadas para prestar apoyo a diversas aplicaciones que van más allá de la producción de electricidad.



Contiene estimaciones de tendencias sobre energía, electricidad y energía nucleoeléctrica hasta el año 2050, incluidas proyecciones mundiales y regionales de la energía nucleoeléctrica presentadas en forma de proyecciones altas y bajas.



Aborda la contribución de la energía nuclear a las vías de mitigación del cambio climático mundial propuestas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático y la Agencia Internacional de Energía.



PUBLICACIONES Y CONFERENCIAS DEL OIEA EN 2023

Simposio Internacional sobre el Despliegue de Centrales Nucleares Flotantes: Ventajas y Desafíos
Noviembre de 2023, Viena
Participantes: **141** en persona y **20** en línea, de **45** Estados Miembros

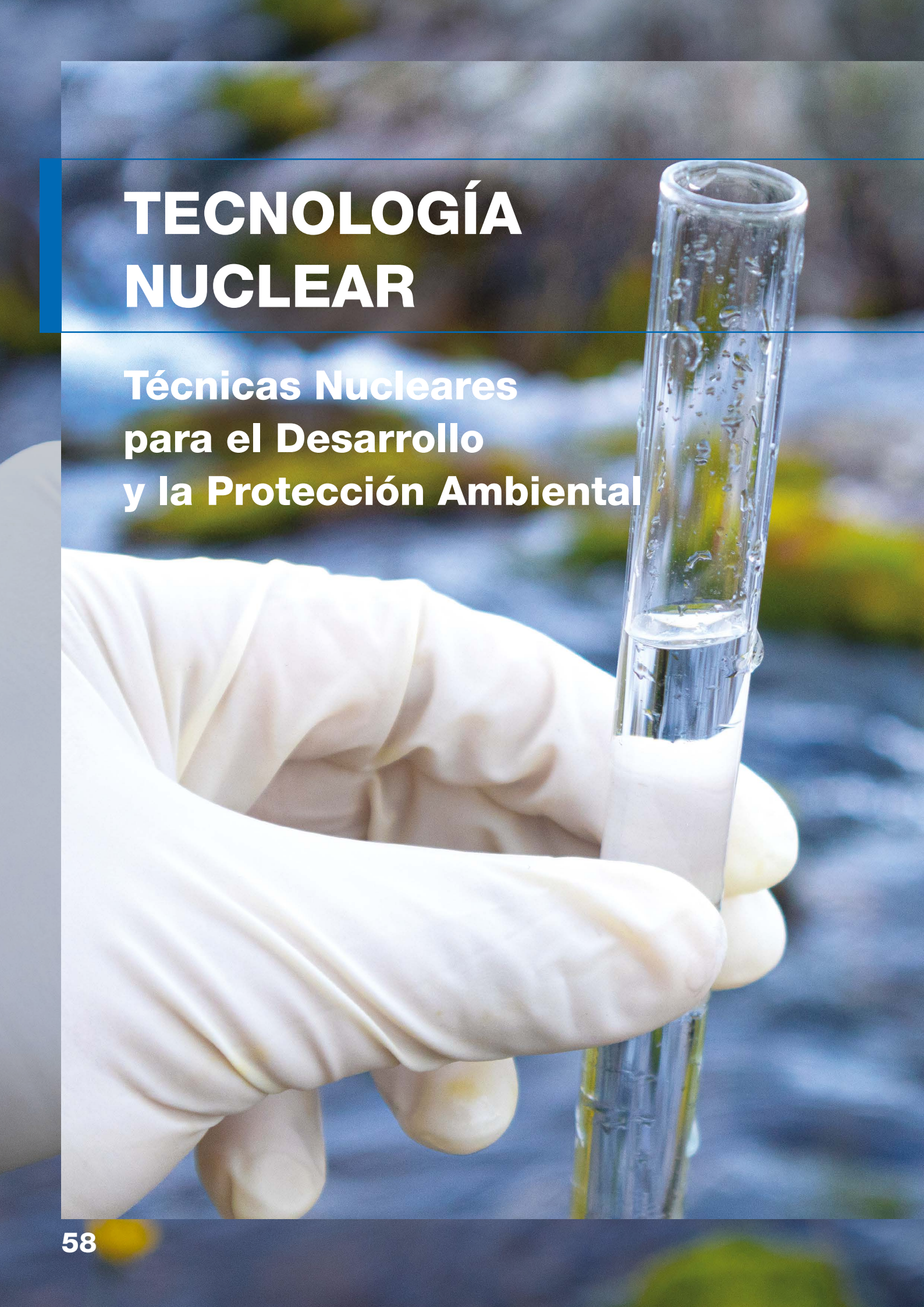
En este evento se examinó y debatió el posible despliegue de centrales nucleares flotantes para mejorar la contribución de la energía nuclear al logro de cero emisiones netas de carbono. En él se destacó la necesidad de que haya una colaboración más estrecha entre el Organismo y la Organización Marítima Internacional y sociedades de clasificación marítima, así como la necesidad de tener en cuenta la seguridad tecnológica, la seguridad física y las salvaguardias en las fases iniciales de diseño.

Conferencia Internacional sobre la Clausura de Instalaciones Nucleares: Abordar el Pasado y Garantizar el Futuro
Mayo de 2023, Viena
Participantes: **403** en persona y **188** en línea, de **69** Estados Miembros

En este evento se trataron los logros, los desafíos y las enseñanzas extraídas con respecto a la clausura de instalaciones nucleares, haciendo hincapié en las necesidades prioritarias actuales e intercambiando información sobre estrategias y enfoques que mejoren la ejecución de los programas de manera tecnológica y físicamente segura y eficaz en relación con los costos.

TECNOLOGÍA NUCLEAR

Técnicas Nucleares para el Desarrollo y la Protección Ambiental



"

En 2023 las ciencias y las aplicaciones nucleares siguieron siendo instrumentos esenciales para afrontar los desafíos críticos del desarrollo. En el marco de Rayos de Esperanza, ZODIAC y NUTEC Plastics, las ciencias y aplicaciones nucleares ayudaron a reducir las brechas en la atención oncológica a nivel mundial, redoblaron los esfuerzos para prevenir nuevas pandemias y lucharon contra la contaminación por plásticos. En la recién inaugurada Red GloWAL, las ciencias y aplicaciones nucleares respaldarán la gestión eficaz de los recursos hídricos, y en Atoms4Food, una labor de colaboración nueva e interesante con la FAO, ayudarán a los países a reforzar la seguridad alimentaria y nutricional.

El OIEA trabaja a la vanguardia de las ciencias nucleares y continúa así acelerando la innovación a través de actividades de investigación y desarrollo aplicadas, con miras a promover el desarrollo sostenible creando un futuro mejor.

Najat Mokhtar
Directora General Adjunta
Jefa del Departamento de Ciencias
y Aplicaciones Nucleares

Técnicas Nucleares para el Desarrollo y la Protección Ambiental

105 proyectos coordinados de investigación en curso en el Departamento de Ciencias y Aplicaciones Nucleares

149 reuniones técnicas, de consultores y para coordinar las investigaciones

1415 contratos de investigación activos

54 centros colaboradores activos en el Departamento de Ciencias y Aplicaciones Nucleares

24 bases de datos

CANAL DE NOTICIAS DEL OA-ICC

casi 40 000 visitantes únicos de 185 países

938 publicaciones en medios sociales

65 673 visitas

CAMPUS DE SALUD HUMANA

79 446 usuarios

365 771 páginas visitadas

34 seminarios web

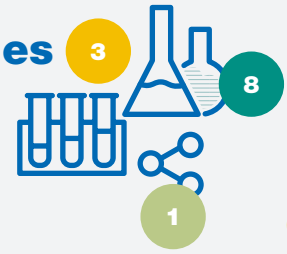
12 cursos en línea

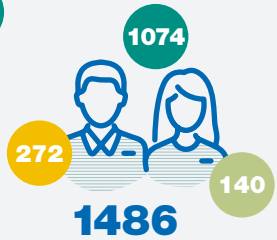
14 módulos de aprendizaje electrónico

186 cursos y talleres de capacitación

34 conferencias
foros
simposios
eventos paralelos

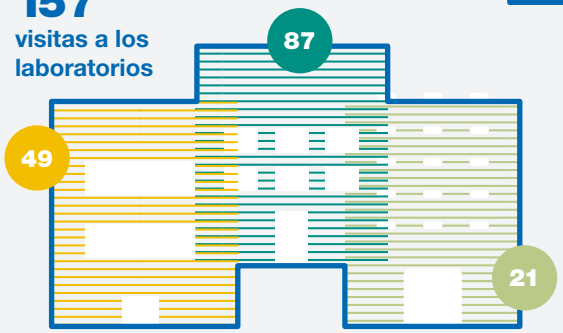
12 laboratorios internacionales





1486 visitantes

157 visitas a los laboratorios



12 laboratorios con visitas virtuales

salas

Mónaco · Seibersdorf · Viena

ALIMENTACIÓN Y AGRICULTURA

OBJETIVO

Aumentar la sostenibilidad y la resiliencia de la producción alimentaria y agrícola y de los medios de subsistencia conexos en los Estados Miembros por medio de enfoques de agricultura climáticamente inteligente, comprendidas medidas para dar respuesta a los desafíos que plantean las enfermedades animales y zoonóticas, las plagas de las plantas, los riesgos para la inocuidad de los alimentos, el cambio climático, las amenazas biológicas y las emergencias nucleares o radiológicas.

"

Viet Nam mantiene, a través del Centro Conjunto FAO/OIEA, una colaboración de larga data con estas dos organizaciones centrada en la aplicación de técnicas nucleares en la alimentación y la agricultura. Esta colaboración, junto con el uso de técnicas nucleares, ha sido decisiva en nuestros esfuerzos por combatir la inseguridad alimentaria y la malnutrición y, al mismo tiempo, ha contribuido sustancialmente a la seguridad alimentaria en todo el país.

Prof. Asociado Huynh Thanh Dat
Ministro de Ciencia y Tecnología de Viet Nam

31

variedades nuevas incorporadas en la Base de Datos FAO/OIEA sobre Variedades Mutantes

200

secuencias enviadas a GenBank; 31 nuevos genomas producidos

10

métodos analíticos desarrollados para contribuir a la inocuidad y la autenticidad de los alimentos

5

directrices sobre el manejo de plagas de la mosca de la fruta publicadas

5

procedimientos operacionales normalizados y directrices publicados sobre el uso de técnicas de isótopos estables para evaluar la tolerancia a la sequía y la eficiencia en el uso del agua en los cultivos

RESULTADOS CLAVE

Lucha contra las enfermedades animales y zoonóticas mediante la delimitación de genomas de patógenos

En el marco de la iniciativa ZODIAC, el Organismo y la FAO, a través del Centro Conjunto FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura, establecieron y optimizaron la secuenciación de nueva generación y las herramientas bioinformáticas conexas y las transfirieron a los Estados Miembros a fin de crear capacidad para hacer frente a los desafíos en materia de sanidad animal. La secuenciación de nueva generación tiene la ventaja de detectar patógenos desconocidos e insospechados y sus características, lo que proporciona información clave a los responsables de la toma de decisiones en el ámbito del control de enfermedades.

En 2023, gracias a la secuenciación de nueva generación, se confirmó la presencia en África Occidental del genotipo II del virus de la peste porcina africana, que causó brotes graves y contribuyó a la pandemia mundial en curso, así como de otros cuatro genotipos de ese virus que circulan concomitantemente en Zambia. Esto dio lugar a una investigación fundamentada sobre la propagación del virus de la peste porcina africana y las estrategias de control necesarias. Además, se secuenciaron genomas de patógenos en focos de enfermedades, lo que permitió comprender mejor la diversidad de agentes patógenos y mejorar la capacidad de hacer frente a los brotes.

Se caracterizó más en detalle el virus de la dermatosis nodular contagiosa, lo que llevó al descubrimiento de una antigua cepa vista por última vez en 1960 en África que circula actualmente en Asia Meridional. Estos datos han sido fundamentales para orientar la vacunación y otras estrategias de control.

Conscientes de las ventajas de la secuenciación de nueva generación para la sanidad animal, los Estados Miembros han solicitado apoyo adicional para crear capacidad en el plano local. En 2023 el Organismo y la FAO proporcionaron a científicos de 15 países africanos y asiáticos capacitación y procedimientos operacionales normalizados (PON) en materia de secuenciación de nueva generación y bioinformática. Gracias a un mayor uso de la secuenciación de nueva generación se ha podido mejorar el diagnóstico y reforzar los programas de vigilancia en 20 Estados Miembros, y se está promoviendo la investigación para luchar contra las enfermedades infecciosas animales y zoonóticas en todo el mundo.

Aplicación innovadora de radioisótopos/isótopos estables y radiación ionizante a las pruebas de inocuidad y autenticidad de los alimentos y al establecimiento de normas

Para mejorar la inocuidad de los alimentos, promover la irradiación de alimentos y combatir el fraude alimentario, el Organismo respaldó el desarrollo de métodos analíticos, entre ellos la fluorescencia de rayos X para la identificación de metales en mijos africanos y asiáticos, y de inmunosensores y cromatografía de fluido supercrítico–espectrometría de masas para el análisis de micotoxinas en tortillas de Belice. Además, se impartió capacitación y orientación a partes interesadas marroquíes sobre la detección de fraudes en la miel, mientras que los métodos isotópicos utilizados para determinar la autenticidad del vinagre y la miel se adaptaron para controlar los alimentos orgánicos y rastrear el origen del mango, el café y el cacao en Filipinas. Mediante un proyecto coordinado de investigación el Organismo produjo el radioisótopo Zinc 65 y lo utilizó para sintetizar amoxicilina para estudios de agotamiento de peces. También se introdujo el uso de imagenología mediante tomografía por emisión de positrones (PET) para fármacos radiomarcados en peces. Además, se desarrolló y se puso en práctica en Colombia una herramienta basada en inteligencia artificial para interpretar espectros de masas y patrones isotópicos en pruebas de residuos.

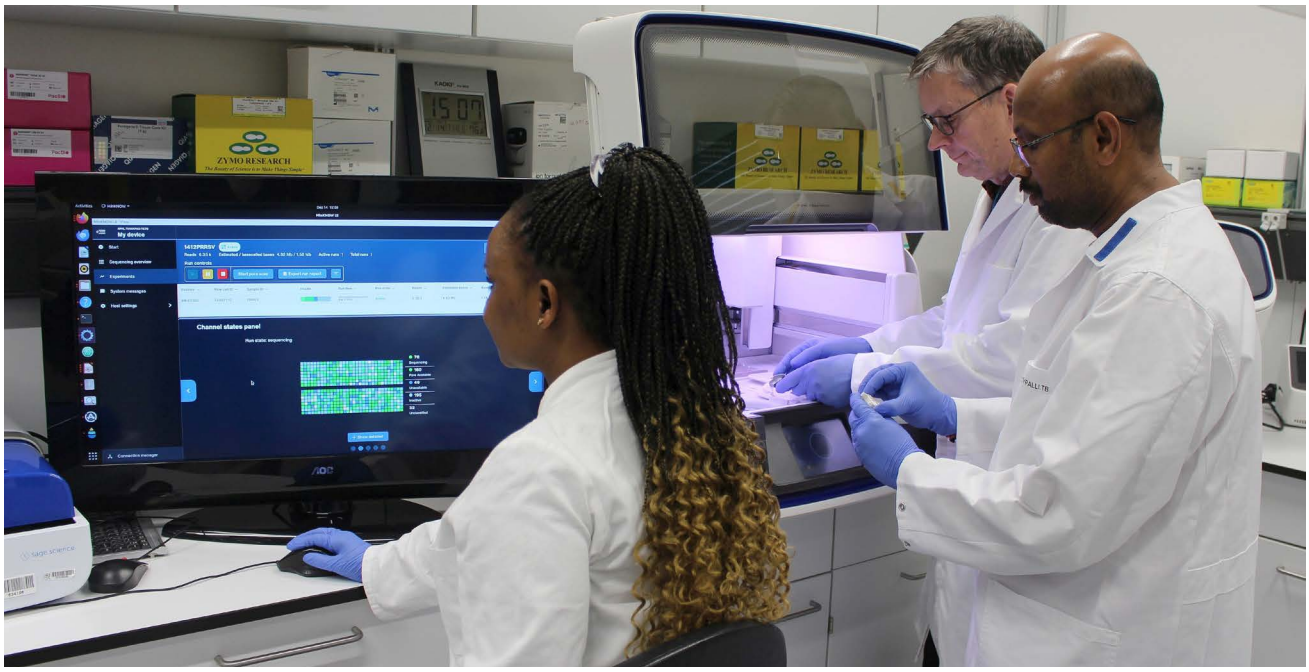
El Organismo prestó apoyo a laboratorios de inocuidad alimentaria de todo el mundo para reforzar sus capacidades. Gracias a ello, el Laboratorio Veterinario Central de Zimbabwe obtuvo la acreditación ISO/IEC 17025 —lo que facilitó las exportaciones de aves de corral y la concienciación de los agricultores sobre el uso de antimicrobianos— y en Kirguistán, un laboratorio de inocuidad alimentaria mejoró la prestación de servicios y alcanzó la condición de referencia nacional en relación con las pruebas de residuos de antimicrobianos y resistencia a los antimicrobianos.

Con el apoyo del Organismo, la Comisión de Medidas Fitosanitarias (CMF) de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria revisó y publicó la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias Nº 18, que proporciona orientación técnica sobre el uso de la irradiación como medida fitosanitaria para los acuerdos comerciales internacionales.

Centros de producción libres de plagas para facilitar el comercio de fruta

La CMF ha adoptado sitios de producción libres de plagas, que se utilizan como sistema de mitigación del riesgo de plagas para facilitar el comercio de fruta. Gracias a la contribución del Organismo, el número de sitios de producción libres de plagas aumentó de 303 en 2018 a 1094 en 2023. El Ecuador es uno de los países que más se han beneficiado del uso ampliado del sistema, al exportar frutas no tradicionales como la pitahaya (fruta del dragón), el tomate de árbol y el alquequenje (bayas doradas) a los Estados Unidos de América y, más recientemente, a China y el Perú. Se han suscrito planes de trabajo bilaterales entre la agencia ecuatoriana encargada del control y la regulación fito y zoosanitario, AGROCALIDAD, y reconocidas organizaciones nacionales de protección fitosanitaria de los países importadores. Los planes de trabajo contienen medidas fitosanitarias específicas que los productores y exportadores deben aplicar para poder participar en el programa de exportación. Entre las medidas que se están poniendo en práctica figura la aplicación en toda la zona de la técnica del insecto estéril, que cuenta con el apoyo del Organismo. Las moscas estériles se importan

Científicos realizan experimentos en los laboratorios del Organismo en Seibersdorf para delimitar los complejos genomas de los patógenos con el fin de detectar patógenos animales y zoonóticos emergentes y reemergentes.



semanalmente desde las instalaciones de cría en masa y esterilización del programa Moscamed, situadas en El Pino (Guatemala), y se liberan en 855 hectáreas de cultivos frutales comerciales y zonas circundantes del Ecuador. Además, el personal de AGROCALIDAD recibió capacitación sobre vigilancia, que constituye una parte fundamental del sistema de sitios de producción libres de plagas, así como sobre reducción y, en particular, manipulación y suelta de las moscas estériles. Se logra la condición de sitio de producción libre de plagas cuando al menos tras un año de vigilancia se demuestra la ausencia de moscas de la fruta de importancia cuarentenaria, concretamente la mosca del Mediterráneo y la mosca sudamericana de la fruta.

El uso de sitios de producción libres de plagas ha aumentado las posibilidades de exportación de fruta en el Ecuador, lo que ha supuesto un incentivo para que la industria frutícola amplíe la producción de estos cultivos no tradicionales. En el caso de la pitahaya, la superficie de producción ha aumentado a más de 1700 hectáreas y se están exportando 34 000 toneladas de fruta. En septiembre de 2023 el valor de estas exportaciones superaba los 73 millones de dólares de los Estados Unidos.

Estudio de la radiación cósmica para mejorar la diversidad genética de los cultivos resistentes al clima

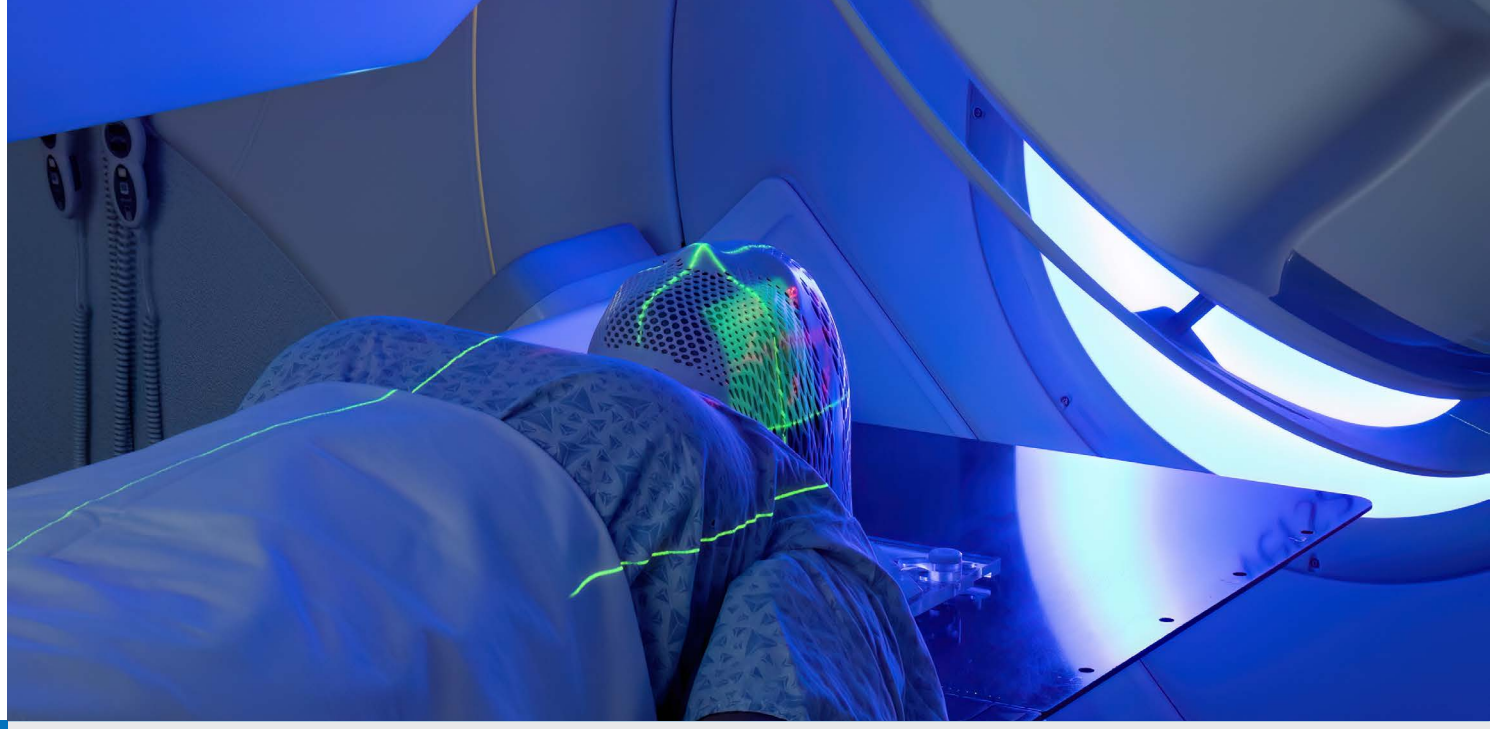
Los científicos tratan de entender de qué manera los efectos de la radiación cósmica y la microgravedad indujeron la variación genética para desarrollar cultivos que puedan resistir condiciones hostiles de crecimiento en la Tierra, sobre todo las impuestas por el cambio climático.

El Organismo, a través del Centro Conjunto FAO/OIEA, está encabezando una iniciativa pionera para llevar a cabo un estudio de viabilidad sobre la irradiación de semillas en el espacio para inducir la diversidad genética y acelerar el fitomejoramiento por inducción de mutaciones. Se enviaron al espacio semillas de las especies vegetales modelo *Arabidopsis thaliana* y sorgo (*Sorghum bicolor*) durante aproximadamente cinco meses para generar una nueva diversidad genética a partir de la exposición a entornos espaciales hostiles. Las semillas se expusieron a distintos entornos en la Estación Espacial Internacional. Algunas se mantuvieron en el interior mientras que otras se colocaron en el exterior para exponerlas no solo a la microgravedad, sino también a temperaturas extremas y a la radiación cósmica sin blindaje.

Las semillas se encuentran actualmente en el Laboratorio de Fitomejoramiento y Fitogenética del Organismo, en Seibersdorf, y están siendo sometidas a una rigurosa evaluación de la biología del crecimiento vegetal y la variación estructural del ADN mediante tecnologías de vanguardia. Las observaciones preliminares indican una morfología y un comportamiento reproductivo normales en las plantas nacidas de las semillas de ambos cultivos. Se está estudiando la variación fenotípica y genética dentro de estas poblaciones mutantes a fin de determinar rasgos útiles para la resistencia al clima y la mejora de los rendimientos, con vistas a desarrollar nuevas variedades que contribuyan a la seguridad alimentaria mundial.

Sinergia entre sondas de neutrones de rayos cósmicos y teledetección para ahorrar agua en la agricultura

Respaldada por una década de actividades exhaustivas de I+D llevadas a cabo por el Centro Conjunto FAO/OIEA, la tecnología de sonda de neutrones de rayos cósmicos registró un aumento significativo de los índices de adopción en regiones propensas a la sequía en 2023, especialmente en 23 países africanos. A través de diferentes mecanismos de investigación y creación de capacidad, el Organismo ha mancomunado esfuerzos para integrar la tecnología de sonda de neutrones de rayos cósmicos con la teledetección de alta resolución. La integración de estas tecnologías promete un cambio revolucionario en la monitorización de la humedad del suelo a escala de paisaje, al respaldar prácticas de riego climáticamente inteligentes y proporcionar datos cruciales sobre sequías e inundaciones a los responsables de la toma de decisiones y a los agricultores. En el marco del proyecto de 30 millones de dólares de los Estados Unidos coordinado por la FAO, denominado “Mapeo de suelos para sistemas agroalimentarios resilientes (SoilFER)” en Centroamérica y África Subsahariana, el Organismo, a través del Centro Conjunto FAO/OIEA, elaboró un plan de acción para desplegar 25 sondas de neutrones de rayos cósmicos en cinco países de ambas regiones, centrándose en cinco zonas agroecológicas representativas por país. Este despliegue estratégico ayudará a comprender mejor los efectos de la sequía en la producción agrícola y aportará datos sobre estrategias de mitigación eficaces. A través del Centro Conjunto FAO/OIEA, el Organismo presta apoyo al proyecto SoilFER para mejorar los datos nacionales sobre fertilidad del suelo mediante espectroscopia infrarroja y técnicas avanzadas de modelización matemática, incluida la inteligencia artificial. Este proyecto colaborativo pone de relieve la determinación coordinada de fortalecer los sistemas agrícolas ofreciendo herramientas completas e innovadoras para afrontar adecuadamente los desafíos que plantean las cambiantes condiciones climáticas y garantizando sistemas agroalimentarios más resistentes. El mapeo del suelo puede mejorar la eficiencia en el uso de fertilizantes y contribuir a impulsar la seguridad alimentaria y la nutrición.



SALUD HUMANA

OBJETIVO

Prestar apoyo a los Estados Miembros para mejorar su capacidad de atender las necesidades relacionadas con la nutrición y la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de problemas de salud mediante el desarrollo y la aplicación de técnicas nucleares y otras técnicas conexas en un marco de garantía de la calidad.

"

Existe una gran oportunidad, y también una gran necesidad, de realizar ensayos controlados aleatorizados en países de ingresos medianos y bajos para definir cuáles son las mejores prácticas con base empírica en estos entornos. Un buen ejemplo de ello es el ensayo HYPNO del OIEA sobre el cáncer de cabeza y cuello, una enfermedad que afecta de forma desproporcionada a los países de ingresos medianos y bajos. El OIEA desempeñó un papel crucial al facilitar el ensayo mediante las relaciones a largo plazo que estableció con médicos de centros oncológicos de todo el mundo.

Søren M. Bentzen
Profesor de Radioncología y Director de la División de Bioestadística y Bioinformática de la Facultad de Medicina de la Universidad de Maryland, e investigador principal del ensayo HYPNO

991

haces de radioterapia en 383 instituciones de 86 países medidos por el servicio postal de verificación de las dosis por DTL del OIEA/OMS

10

auditorías realizadas
5 QUANUM
2 QUAADRIL
3 QUATRO

3

artículos de "Ciencia nuclear en detalle" del OIEA episodios de podcast sobre salud humana y nutrición

17

publicaciones del Organismo elaboradas y más de 50 publicaciones científicas en revistas revisadas por expertos

RESULTADOS CLAVE

Avances en la atención a escala mundial

Un proyecto coordinado de investigación (PCI) que culminó en 2023 dio lugar a la elaboración y publicación de gráficos de referencia innovadores sobre la composición corporal de los lactantes, gracias a los cuales médicos e investigadores pueden interpretar mejor los datos correspondientes. El uso de los gráficos de referencia ayudará a orientar acciones para combatir la malnutrición y forjar trayectorias infantiles más sanas.

Para reforzar el ejercicio de la medicina nuclear en todo el mundo de forma segura y adaptada al contexto, el Organismo publicó *A Practical Guide for Pediatric Nuclear Medicine*. Mediante la presentación de un enfoque práctico, la guía permite a los médicos utilizar eficazmente procedimientos diagnósticos de medicina nuclear en niños. En el período comprendido entre su publicación, en septiembre de 2023, y finales de año el título tuvo más de 25 000 descargas, 13 000 de ellas solo en la primera semana.

Los resultados recientemente publicados del ensayo HYPNO del OIEA, que abarca 12 centros oncológicos de 10 países de ingresos medianos y bajos, demuestran la seguridad y la eficacia de una técnica que cambia el ejercicio de la profesión y economiza recursos: el hipofraccionamiento. Con ella los radioncólogos pueden tratar a pacientes con cáncer de cabeza y cuello en cuatro semanas, poco más de la mitad del tiempo que lleva la radioterapia habitual, utilizando dosis de radiación en menor cantidad pero mayor intensidad. Tanto a profesionales sanitarios como pacientes encuentran en el hipofraccionamiento un instrumento conveniente y eficaz en función del costo para que la atención sea más accesible y asequible, especialmente en los países de ingresos medianos y bajos.

Los Estados Miembros valoran mucho la facilitación de códigos de práctica, ya que tienen un impacto significativo en la calidad y la normalización de la radiación a nivel mundial. A fin de mejorar la trazabilidad, la exactitud y la coherencia de las mediciones clínicas de dosimetría de la radiación en sus Estados Miembros, el Organismo publicó *Dosimetry in Brachytherapy – An International Code of Practice for Secondary Standards Dosimetry Laboratories and Hospitals*. La publicación responde a la necesidad de un planteamiento sistemático y unificado a nivel internacional de la dosimetría en braquiterapia.

En 2023 el Organismo mantuvo su determinación de avanzar en la atención oncológica en todo el mundo a través de Rayos de Esperanza, en especial ante proyecciones que indican que para 2040 cerca de tres cuartas partes de las muertes relacionadas con el cáncer se producirán en los países de ingresos medianos y bajos. En el marco de esta iniciativa, el Organismo ha desarrollado un proceso claro y transparente para estudiar y seleccionar posibles centros de referencia, lo que condujo al establecimiento de los cinco primeros centros de este tipo en 2023. Como parte del proceso de presentación de candidaturas, las instituciones deben cumplir criterios técnicos, logísticos, de gobernanza y de sostenibilidad, entre otros.

En el marco de ZODIAC, el Organismo firmó un acuerdo de colaboración con Amazon Web Services para aprovechar su servicio alojado en la nube con el fin de crear y perfeccionar el Observatorio ZODIAC de Fenotipos de Enfermedades Respiratorias, un repositorio seguro de imágenes médicas a través del cual el Organismo puede fomentar la cooperación mundial en el análisis de datos a gran escala de características epidemiológicas para lograr la detección precoz de posibles pandemias.

Garantía de una atención de calidad

En 2023 las auditorías QUANUM, QUAADRIL y QUATRO ayudaron a mejorar la atención al paciente mediante auditorías exhaustivas e independientes de las prácticas clínicas. El Organismo amplió su grupo de auditores expertos hispanohablantes por medio de la capacitación de grupos QUATRO completos durante un curso en el Laboratorio de Dosimetría. Estos profesionales capacitados de América Latina ahora pueden servir como recurso para formar a otros en la región. Además, el organismo publicó el documento de directrices *National Networks for Radiotherapy Dosimetry Audits* para ayudar a los países a elaborar sus propios programas de auditoría.

A fin de garantizar el establecimiento y el funcionamiento de servicios de salud de calidad con los recursos disponibles, el Organismo publicó *Basics of Quality Management for Nuclear Medicine Practices* y *Worldwide Implementation of Digital Mammography Imaging*.

La Red OIEA/OMS de Laboratorios Secundarios de Calibración Dosimétrica, que calibra instrumentos de medición de la radiación y es fundamental para que los usuarios finales cuantifiquen con exactitud las dosis, está integrada actualmente por 89 laboratorios de 76 países. En 2023 el Organismo prestó servicios de calibración para 69 cámaras de ionización y 17 electrómetros y emitió 157 certificados de calibración. Además, celebró una reunión técnica sobre laboratorios secundarios de calibración dosimétrica (SSDL) y sistemas de gestión de la calidad y publicó directrices sobre el establecimiento de un SSDL dirigidas a los Estados Miembros interesados y sobre la formación de metrólogos especializados en el ámbito de la radiación para esos laboratorios.

Por último, en 2023 el Organismo llevó a cabo un estudio de comparación entre laboratorios sobre el análisis de agua enriquecida en óxido de deuterio, que abarcó 50 laboratorios que utilizan espectrómetros de infrarrojo por transformada de Fourier en evaluaciones nutricionales para medir el óxido de deuterio en muestras de saliva con el fin de autoevaluar la calidad de sus mediciones.

Fomento de la enseñanza y la capacitación

Para que los profesionales médicos conozcan en detalle los sistemas de radioterapia, el Organismo elaboró modelos de realidad virtual que muestran tres procedimientos de tratamiento del cáncer. Estos modelos, que son una herramienta de capacitación innovadora y eficaz en función del costo, resultan especialmente ventajosos cuando no se dispone del equipo médico necesario o este aún no se ha puesto en servicio para uso clínico, como fue el caso en Mozambique, donde el Organismo presentó su prototipo en un curso de capacitación. Estos modelos ayudan a colmar las lagunas de conocimiento a nivel mundial ya que permiten a profesionales de contextos de escasos recursos formarse en un entorno de aprendizaje inmersivo.

El Campus de Salud Humana del Organismo siguió siendo un recurso fundamental para los profesionales de la medicina nuclear, la radioncología, la física médica y la nutrición, e incluye nuevas propuestas que van desde un video de animación en 3D que representa de forma realista una técnica nuclear para evaluar la composición corporal hasta cuatro módulos que tienen por finalidad crear competencias de delimitación en relación con la planificación de la radioterapia para el cáncer de cabeza y cuello.

Gafas de realidad virtual y el módulo de aprendizaje electrónico elaborado recientemente por el Organismo sobre disposición y colocación del paciente para la radioterapia externa del cáncer de cuello uterino.

Aprovechamiento del multilateralismo para una actuación coordinada a nivel mundial

En 2023 el Organismo colaboró con otros organismos de las Naciones Unidas, en particular a través del Grupo de Tareas Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles, para llevar directamente a los países todo lo que sus instrumentos y conocimientos especializados tienen para ofrecer.

El Organismo continuó su labor como miembro del comité directivo de ONU-Nutrición, un mecanismo interinstitucional de coordinación que aborda la malnutrición en todas sus formas. Con ello, el Organismo creó conciencia sobre la importancia de las técnicas nucleares en nutrición para las comunidades científicas y responsables de la programación. Desde noviembre de 2023 la Directora General Adjunta, Jefa del Departamento de Ciencias y Aplicaciones Nucleares, Sra. Najat Mokhtar, preside ONU-Nutrición.

En apoyo de la Iniciativa Mundial contra el Cáncer de Mama, cuyo objetivo es reducir en un 2,5 % anual la mortalidad por este tipo de cáncer, el más frecuente en todo el mundo, el Organismo y la OMS crearon un marco de aplicación común que incluye estrategias adaptadas a los recursos de los países con el fin de mejorar el diagnóstico y el tratamiento. Además, ambos organismos formularon recomendaciones técnicas sobre la gestión sostenible de instalaciones y equipos de radioterapia, con el objetivo de ayudar a los departamentos de oncología a garantizar que todos los pacientes con cáncer puedan ser tratados de forma segura y minuciosa, reduciendo al mínimo las desigualdades en la atención.

El Organismo también llamó la atención sobre una tendencia alarmante. Sobre la base de los datos de su Directorio de Centros de Radioterapia y del Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer, el Índice Mundial de Innovación 2023 de la OMPI reveló que los casos de cáncer que precisan radioterapia superaban la tecnología disponible.

Respuesta a los desafíos del presente y las demandas del futuro

La teranóstica —combinación de herramientas de diagnóstico por la imagen y estrategias terapéuticas— mejora la exactitud diagnóstica, el seguimiento y la eficacia del tratamiento. También promueve la medicina personalizada, al permitir a los profesionales médicos adaptar la atención a las necesidades de cada paciente. Para ayudar a los países a implantar las nuevas aplicaciones clínicas de forma segura y adecuada, el Organismo organizó una reunión de consultores sobre este tema y publicó cuatro artículos científicos revisados por homólogos.

Dado que la concentración y la biodisponibilidad de nutrientes importantes se ven afectadas de manera negativa por las condiciones climáticas cambiantes y la evolución de los sistemas alimentarios, las técnicas nucleares desempeñan un importante papel a la hora de generar datos indispensables sobre la medida en que determinadas fuentes de alimentos satisfacen las necesidades corporales. Una de estas técnicas —el método del doble trazador isotópico mínimamente invasivo, desarrollado en el marco de un PCI que culminó en 2023— sigue siendo decisiva para comprender la absorción de aminoácidos esenciales procedentes de diversas fuentes de alimentos. Los datos obtenidos con este método siguen orientando una iniciativa en curso para establecer una base de datos conjunta FAO-OIEA de proteínas. En apoyo de la nueva iniciativa Atoms4Food, la base de datos ayudará a formular directrices alimentarias con base empírica e intervenciones relacionadas con los alimentos para garantizar una ingesta de proteínas adecuada y de calidad a partir de dietas equilibradas.

En los próximos diez años, los físicos médicos con preparación clínica desempeñarán un papel esencial para facilitar la aplicación segura, eficaz y adecuada de las herramientas basadas en la IA a medida que aumente su despliegue en los usos médicos de la radiación. En este contexto, el Organismo publicó *Artificial Intelligence in Medical Physics: Roles, Responsibilities, Education and Training of Clinically Qualified Medical Physicists* e impartió capacitación a 59 físicos médicos con preparación clínica durante un taller celebrado conjuntamente con el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam.

Los participantes en el taller aplican de forma activa sus nuevos conocimientos y habilidades relacionados con la IA en ejercicios prácticos de laboratorio grupales.

RECURSOS HÍDRICOS

OBJETIVO

Apoyar a los Estados Miembros en la aplicación de técnicas de hidrología isotópica para la evaluación y gestión de sus recursos de agua dulce, incluidos los efectos del cambio hidroclimático en la distribución y la disponibilidad de los recursos hídricos.

"

Una de las herramientas que utilizamos en la Antártida es la hidrología isotópica. En particular, utilizamos isótopos estables del agua para comprender las fuentes de humedad y sus vías, así como los procesos que causan sucesos extremos en la Antártida y su importancia en el derretimiento de las capas de hielo.

Irina Gorodetskaya
Investigadora superior del Centro Interdisciplinario de Investigación Marina y Ambiental (CIIMAR) de la Universidad de Oporto (Portugal)

443

estaciones de monitorización de la RMIP activas en 98 Estados Miembros a finales de 2023

2

redes activas de monitorización de isótopos

3

centros colaboradores activos en recursos hídricos

33

publicaciones del Organismo producidas

RESULTADOS CLAVE

Redes sostenibles para mejorar la generación de datos isotópicos

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua 2023, el Organismo puso en marcha la Red Mundial de Laboratorios de Análisis del Agua (GloWAL), que permitirá a los países generar y utilizar datos isotópicos en relación con el agua para alcanzar el ODS 6 sobre agua limpia y saneamiento y los objetivos de la Agenda de las Naciones Unidas de Acción para el Agua. La Red se centra en cuatro esferas prioritarias: los grandes desafíos de la investigación sobre el agua, la gestión de datos, la creación de capacidad y la innovación. Estas esferas son cruciales para gestionar los recursos de agua dulce ante el cambio climático, el crecimiento demográfico y la disminución de la calidad del agua en todo el mundo. Australia,los Estados Unidos de América y Suiza han prestado su apoyo inicial a la Red y nueve países de tres regiones (África, Asia y el Pacífico y América Latina y el Caribe) han manifestado interés por convertirse en nodos de la Red. En su gestión de datos, GloWAL se conectará con la Red Mundial sobre Isótopos en la Precipitación (RMIP) y la Red Mundial de Isótopos en Ríos (RMIR) para mejorar la cobertura espacial y temporal de los datos en los Estados Miembros.

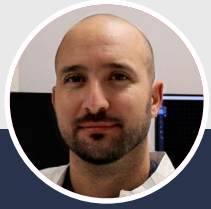
Promoción de la hidrología isotópica para una gestión eficaz de los recursos hídricos

En el 16º Simposio Internacional sobre Hidrología Isotópica, celebrado en julio de 2023, se determinó la necesidad de una instalación del Organismo dedicada al análisis de trazas mediante captura de átomos, que se utilizaría para detectar y medir concentraciones bajas de determinados átomos en muestras, y capacidad adicional de espectrometría de masas que permitiera ampliar la gama de trazadores isotópicos importantes para mejorar la gestión del agua, así como directrices específicas y actividades de capacitación especializada para ayudar a integrar estos trazadores isotópicos en las prácticas de gestión del agua. Para atender estas necesidades, se está ampliando el Laboratorio de Hidrología Isotópica del OIEA con el fin de incorporar los nuevos equipos y mejorar las instalaciones de capacitación. El Organismo sigue promoviendo en foros internacionales el uso de la hidrología isotópica para una gestión eficaz del agua; entre esos foros cabe mencionar las actividades de ONU-Agua y las reuniones de la Conferencia de las Partes. Por primera vez, el Organismo impartió en 2023 dos cursos de capacitación sobre modelización de datos de hidrología isotópica, que contaron con representación de todas las regiones. El Organismo también hizo un mayor hincapié en la integración de la IA en la modelización hidrológica para mejorar la toma de decisiones.

MEDIO AMBIENTE MARINO

OBJETIVO

Prestar apoyo a los Estados Miembros para que aborden y mitiguen, utilizando técnicas nucleares y de base nuclear, los problemas más apremiantes a los que se enfrentan en relación con el medio marino, sin dejar de mejorar sus conocimientos especializados y su capacidad para elaborar estrategias para la gestión sostenible de los ecosistemas marinos adaptadas y fundamentadas en criterios científicos.



"

La salud humana depende de la salud de los océanos. Nuestro trabajo con el OIEA en la lucha contra los contaminantes marinos y la contaminación por plásticos ha sido crucial en nuestra labor por fomentar el conocimiento y desarrollar planes de acción nacionales relacionados con la inocuidad de los alimentos marinos.

Alejandro García Moya
Director del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (Cuba)

26 %

de aumento de la acidez marina desde la revolución industrial

3000 millones

de personas cuentan con alimentos de origen marino como fuente vital de proteínas

PCI

Evaluación del impacto de la acidificación de los océanos en los alimentos de origen marino: un enfoque mundial

11

países realizaron experimentos con 13 especies de alimentos marinos

3

publicaciones científicas en revistas revisadas por expertos

RESULTADOS CLAVE

Nuestros océanos y mares costeros brindan singulares ventajas y recursos a los seres humanos. Los alimentos de origen marino, por ejemplo, son una fuente de proteínas fundamental para más de 3000 millones de personas, y suponen más del 17 % del suministro mundial de proteínas de origen animal, además de aportar micronutrientes y ácidos esenciales que no se encuentran fácilmente en los alimentos cultivados en la tierra. En 2023, los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente Marino siguieron apoyando a los Estados Miembros para garantizar el acceso a alimentos de origen marino aptos para el consumo.

Inocuidad de los alimentos marinos y resultados conexos: contaminantes marinos y contaminación por plásticos

El consumo de alimentos marinos contaminados supone una amenaza directa para la salud humana, una amenaza que se ve agravada por el creciente problema que plantean la contaminación por plásticos y sus efectos. En el marco de NUTEC Plastics, el Organismo llevó a cabo en 2023 un trabajo experimental relacionado con el destino de la contaminación por microplásticos y nanoplásticos en los alimentos de origen marino, así como pruebas para determinar la utilidad de un instrumento recién desarrollado. Se sintetizaron plásticos enriquecidos isotópicamente y se probaron en condiciones experimentales para rastrear la transferencia de microplásticos a lo largo de la cadena alimentaria marina, y los resultados preliminares fueron prometedores. Además, se avanzó considerablemente en el desarrollo de metodologías analíticas para medir los contaminantes relacionados con microplásticos en el medio marino y, gracias a ello, se pudo realizar un estudio exhaustivo de los aditivos de plásticos y los pirorretardantes. Se llevaron a cabo otras investigaciones sobre el papel de la película biológica que crece de forma natural en los microplásticos (biopelícula) en relación con las capacidades de los microplásticos para absorber contaminantes y la lixiviación de los aditivos de microplásticos, como material para un estudio en el que se evalúa el destino de los plastificantes en el fitoplancton marino, que constituye la base de varias redes alimentarias acuáticas.

Por lo que respecta a la inocuidad de los alimentos marinos, los laboratorios competentes deben monitorizar un amplio abanico de contaminantes y, para adquirir y mantener esa competencia, hacen falta datos y materiales de referencia fiables. En 2023, el Organismo introdujo un nuevo material de referencia certificado para peces (IAEA-435A) con el objetivo de reforzar la garantía de la calidad de los datos para el análisis de los contaminantes orgánicos persistentes (COP) enumerados en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, lo cual resulta fundamental para determinar y abordar patrones y tendencias de contaminación que van cambiando como resultado de la contaminación humana y el cambio climático. Además, elaboró dos protocolos centrados en promover la detección de biotoxinas marinas producidas por microalgas nocivas en los alimentos de origen marino. En la Semana de los Océanos de Mónaco celebrada en 2023, el Organismo presentó las repercusiones de los nuevos productos químicos en los ecosistemas marinos y los organismos marinos, a fin de reforzar el intercambio de conocimientos. Además, acogió dos cursos de capacitación en apoyo del Programa para la Evaluación y el Control de la Contaminación en la Región Mediterránea (MED POL) del Plan de Acción para el Mediterráneo del PNUMA y capacitó a científicos para evaluar y vigilar el impacto de los COP. En la Conferencia Internacional sobre Química y Medio Ambiente (ICCE 2023) se intercambiaron de nuevo conocimientos con científicos del mundo académico, la industria, entidades consultoras e instituciones gubernamentales, mediante breves presentaciones en las que se profundizó en la lixiviación y sorción de aditivos asociados a microplásticos como vectores para el transporte de contaminantes orgánicos.

Resultados relacionados con la seguridad alimentaria marina: avances en materia de investigación para garantizar el acceso a los alimentos de origen marino

El acceso mundial a los alimentos de origen marino se ve amenazado por las presiones climáticas derivadas de la acción humana, entre las que figuran el calentamiento, la acidificación y la contaminación de los océanos. El Organismo vigila activamente estas presiones y evalúa sus repercusiones para la producción de alimentos marinos y los recursos conexos. Las acciones que lleva a cabo el Organismo en este ámbito son, sobre todo, actividades de investigación experimental y de capacitación, facilitadas por alianzas con otras partes interesadas y organismos de las Naciones Unidas.

El Grupo Mixto de Expertos sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino (GESAMP), un grupo independiente patrocinado por diez organismos de las Naciones Unidas que actúa en calidad de asesor en cuestiones relacionadas con el clima, hace frente a varias de esas repercusiones. Con el objetivo de abordar cuestiones marinas concretas, el Organismo puso en marcha el Grupo de Trabajo 45 del GESAMP sobre los efectos relacionados con el cambio climático y los gases de efecto invernadero en los contaminantes presentes en el océano, a fin de evaluar la investigación actual, determinar las lagunas de conocimiento y formular recomendaciones para orientar futuras investigaciones. El Grupo de Trabajo 45 —copatrocinado por el Organismo, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO, la OMI, el PNUMA y la OMM— celebró su reunión final en 2023 y siguió redactando su informe sobre los efectos del cambio climático en el destino, la toxicidad, la especiación y la bioacumulación de contaminantes en el océano.

En 2023, el Centro Internacional de Coordinación sobre la Acidificación de los Océanos (OA-ICC), que tiene por objeto hacer frente a los efectos de la acidificación de los océanos en comunidades costeras vulnerables y su respectiva industria de la acuicultura, siguió acogiendo eventos de capacitación destinados a crear capacidades, así como manteniendo una presencia internacional para promover la sensibilización acerca de la acidificación de los océanos y prestando apoyo a proyectos de colaboración para fomentar la investigación. Los recursos del OA-ICC, como su canal de noticias, la base de datos bibliográfica y el portal de datos de respuesta biológica, siguen estando a disposición de todos los Estados Miembros en la página web del OA-ICC, que se actualiza a partir de búsquedas diarias de literatura científica. Los eventos de capacitación del OA-ICC se centraron en la utilización de recursos bibliográficos del OA-ICC para elaborar metanálisis de los efectos de la acidificación de los océanos; la comprensión de los métodos de investigación para evaluar el carbono azul y el cambio oceánico, y la mejora de la comunicación sobre la acidificación de los océanos con diversos públicos, como estudiantes y responsables de la formulación de políticas. Además de actividades de creación de capacidad, el OA-ICC acogió a expertos internacionales del Grupo de Trabajo sobre Sistemas Biológicos Oceánicos Cambiantes del Comité Científico de Investigaciones Oceánicas, patrocinó la primera reunión presencial del comité directivo del centro regional mediterráneo de la Red Mundial de Observación de la Acidificación de los Océanos (GOA-ON), ofreció una presentación en el encuentro sobre ciencias acuáticas organizado en 2023 por la Asociación para las Ciencias de la Limnología y la Oceanografía, y participó en la reunión anual del Consejo Ejecutivo de la GOA-ON.

Además, el OA-ICC concluyó un proyecto coordinado de investigación de cinco años de duración para evaluar el impacto de la acidificación de los océanos en diversas especies de alimentos marinos locales que revisten importancia económica o cultural. Científicos participantes de varios Estados Miembros disponen ahora de perspectivas locales y mundiales sobre el impacto de la acidificación de los océanos, como una herramienta para promover medidas mundiales de mitigación, estrategias locales de inversión y adaptación y prácticas óptimas de investigación sobre acidificación de los océanos, como la biología marina experimental.

En el marco de las actividades de los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente Marino, los científicos del Organismo colaboran con el PNUMA en el Programa para la Evaluación y el Control de la Contaminación en la Región Mediterránea, del Plan de Acción para el Mediterráneo. En la imagen, científicas de los Estados Miembros participantes reciben capacitación, impartida por técnicas de laboratorio del Organismo, con respecto a la preparación de muestras para el análisis de oligoelementos mediante espectrometría de masas con plasma acoplado por inducción (ICP-MS).

Monitorización de la radiactividad marina

La ciencia de datos es una cuestión que suscita gran interés en el sistema de las Naciones Unidas y en sus asociados y partes interesadas a escala mundial, regional y nacional. Laboratorios de monitorización de la radiactividad ambiental de todo el mundo están respondiendo a requisitos cada vez más estrictos de las autoridades nacionales, entre ellas, los órganos reguladores nucleares, conforme exigen las normas de seguridad del Organismo, y a las expectativas del público de que se suministren datos oportunos y fiables. El Organismo apoya activamente la monitorización del medio marino en los laboratorios de los Estados Miembros mediante actividades a largo plazo, específicas y complementarias para ayudar a mejorar la calidad de los datos y mantenerla. Entre estas actividades figuran las comparaciones entre laboratorios y las pruebas de competencia, que son métodos normalizados para que los laboratorios evalúen la calidad de sus resultados de medición y determinen las mejoras que puedan ser necesarias.

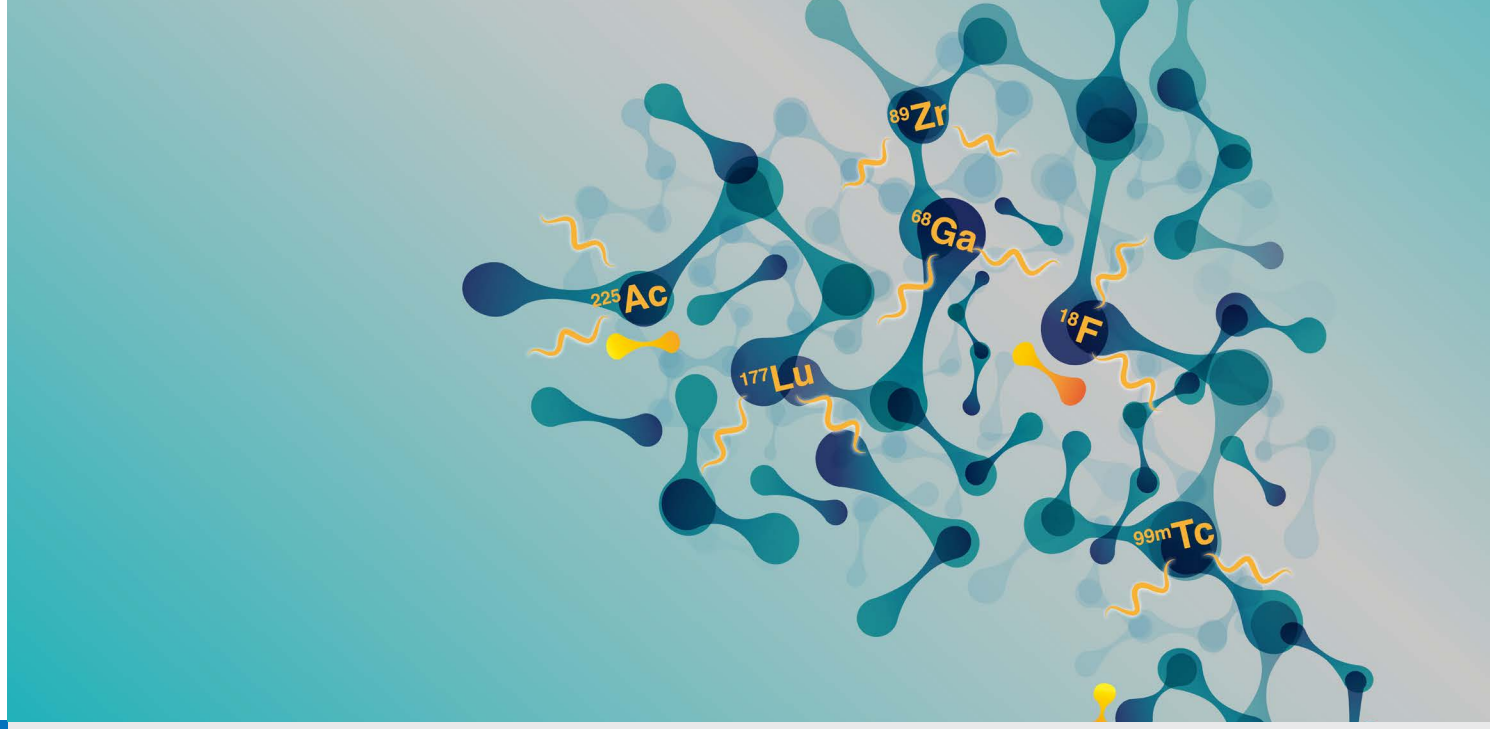
Además, desde 2014 y mediante comparaciones entre laboratorios y pruebas de competencia realizadas periódicamente, los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente Marino ayudan al Gobierno del Japón a mejorar la fiabilidad y la transparencia de la monitorización de la radiactividad del medio marino tras el accidente de Fukushima que lleva a cabo el Gobierno en el marco de su Plan Integral de Monitorización Radiológica. Hasta la fecha se han realizado 11 comparaciones entre laboratorios y 8 pruebas de competencia, y la iniciativa sigue en marcha. Estos ejercicios han ayudado a garantizar que los datos producidos por las actividades de monitorización marina del Japón sean de gran calidad y demuestren de manera continuada un elevado grado de exactitud y competencia por parte de los laboratorios japoneses en cuestión. Todos los Estados Miembros del Organismo disponen de una asistencia similar por lo que respecta a la monitorización del medio marino.

En 2023, con motivo de la última comparación entre laboratorios, personal del Organismo y expertos independientes de la red de Laboratorios Analíticos para la Medición de la Radiactividad Ambiental (ALMERA) participaron en una misión en el Japón, a fin de observar el muestreo de agua de mar, sedimentos marinos y peces del mar que circunda la central nuclear de Fukushima Daiichi. Las muestras se enviaron a laboratorios del Japón, del OIEA y de ALMERA para su análisis.

Los materiales de referencia producidos por el Laboratorio de Radiometría de los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente Marino, en el contexto de un sistema de gestión de la calidad acreditado conforme a la norma ISO 17034, se utilizan de forma ubicua en los Estados Miembros para mantener la garantía de la calidad y verificar sus métodos analíticos. Los materiales de referencia del Organismo están al alcance de científicos de todo el mundo dedicados a monitorizar e investigar la contaminación y el cambio medioambiental y climático. En 2023, se prestó especial atención a la caracterización de nuevos materiales de referencia para monitorizar la radiactividad marina en situaciones rutinarias y de emergencia: el agua de mar, que es el principal medio de dispersión y transferencia de radionucleidos que han llegado al medio marino, independientemente de su origen, y el polvo de camarón, que guarda relación con la inocuidad de los alimentos marinos.

Los materiales de referencia, las comparaciones entre laboratorios y las pruebas de competencia —importantes para las redes internacionales y regionales de laboratorios (como ALMERA y las redes de proyectos de cooperación técnica) y los convenios marinos regionales (como el Convenio sobre Protección del Medio Marino de la Zona del Mar Báltico y el Convenio para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico del Nordeste)— ayudan a realizar un seguimiento de la fiabilidad y comparabilidad de los datos. Esto es fundamental para el Sistema de Información sobre la Radiactividad Marina (MARIS), de cuyo mantenimiento se ocupa el OIEA, y que brinda acceso en línea a más de 800 000 datos sobre radiactividad marina. El sistema MARIS facilita diversas aplicaciones relacionadas con la monitorización marina, como la investigación de los niveles de radiactividad en distintos períodos de tiempo y zonas geográficas, la cuantificación de los efectos del cambio climático, la validación de modelos marinos, la evaluación de dosis de radiación y el suministro de información pública. Entre las mejoras recientes del sistema MARIS figuran: una cartografía exhaustiva de los niveles de radionucleidos, una cartografía de los lugares de muestreo, una cartografía dinámica en la que los usuarios pueden ampliar puntos de datos determinados o producir promedios de conjuntos de datos, y una mayor accesibilidad para dispositivos móviles.

Redes de plancton utilizadas para tomar muestras con fines de análisis.



RADIOQUÍMICA Y TECNOLOGÍA DE LA RADIACIÓN

OBJETIVOS

Prestar apoyo a los Estados Miembros en el fortalecimiento de su capacidad para producir radioisótopos y radiofármacos.

Prestar apoyo a los Estados Miembros en las aplicaciones de los radiotrazadores y la tecnología de la radiación para usos industriales y de otro tipo, y en la aplicación de técnicas analíticas nucleares para hacer frente a los problemas ambientales.

"Este evento es único, ya que, por primera vez, todas las sociedades profesionales de la Unión Europea, América del Norte y los Estados Miembros de todo el mundo se reúnen bajo el mismo techo para conversar e intercambiar información sobre un mismo tema de interés: los radiofármacos.

Suzanne E. Lapi
Vicepresidenta de Investigación Traslacional del Departamento de Radiología de la Universidad de Alabama en Birmingham, con respecto al Simposio Internacional sobre Tendencias en relación con los Radiofármacos (ISTR-2023)

345

laboratorios de 83 países participaron en una prueba de competencia a escala mundial

107

laboratorios de 58 países participaron en la prueba de competencia de la red ALMERA

1

gran conferencia ISTR-2023

15

centros colaboradores activos

RESULTADOS CLAVE

Radioisótopos y radiofármacos

En 2023 el Organismo celebró el Simposio Internacional sobre Tendencias en relación con los Radiofármacos (ISTR-2023), que brindó a científicos y otros profesionales del ámbito de la producción de radioisótopos y radiofármacos el foro internacional más grande para examinar los avances y los desafíos más recientes en este ámbito.

Además, durante el año se elaboraron numerosos artículos, informes, normas y documentos de orientación pertinentes, en particular en lo que respecta a la tarea de acelerar la disponibilidad de radiofármacos mejorados. Entre ellos figuran *Guidance for Preclinical Studies with Radiopharmaceuticals, que proporciona una vía para obtener la aprobación de nuevos radiofármacos; Copper-64 Radiopharmaceuticals: Production, Quality Control and Clinical Applications*, y documentos de orientación sobre producción mediante buenas prácticas de fabricación y supervisión reglamentaria de radiofármacos, elaborados junto con la OMS.

Además, se pusieron en marcha dos nuevos proyectos coordinados de investigación (PCI) sobre radiofármacos con fines de diagnóstico y tratamiento ("Desarrollo de posibles radiofármacos de lutecio 177: diseño, marcado isotópico y evaluación preclínica" y "Desarrollo de una nueva generación de kits de Tc 99m") con el objetivo de transferir conocimientos sobre la producción y los estudios preclínicos basados en los vectores más recientes.

Aplicaciones de los radiotrazadores y la tecnología de la radiación

El Organismo apoyó activamente la publicación de una nueva norma ISO sobre medición del caudal de fluidos en conductos cerrados con métodos que utilizan radiotrazadores (ISO 24460:2023) a fin de facilitar las aplicaciones de radiotrazadores en procesos industriales.

En el marco de NUTEC Plastics, se puso en marcha un nuevo PCI para generar alternativas sostenibles a los plásticos derivados del petróleo. Mediante el uso de métodos de conversión por medio de la radiación, las materias primas de biomasa procedentes de fuentes de desechos renovables pueden ser transformadas en nuevas soluciones de plásticos biodegradables y biobasados.

Además, el Laboratorio de Radioquímica del Medio Ambiente Terrestre del Organismo puso en práctica pruebas de competencia recurrentes a nivel mundial y para la red ALMERA con fines de monitorización radiológica del medio ambiente, en las que participó un número récord de 452 laboratorios en 2023.

26 publicaciones en 2023

3 Medio ambiente

13 Salud humana

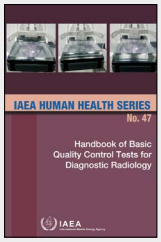
3 Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación

7 Ciencias nucleares

https://www.iaea.org/es/publicaciones

250 664 visualizaciones en línea de las publicaciones sobre aplicaciones nucleares en 2023

PUBLICACIÓN MÁS POPULAR



Handbook of Basic Quality Control Tests for Diagnostic Radiology

14 792 visualizaciones en línea

Técnicas Nucleares para el Desarrollo y la Protección Ambiental

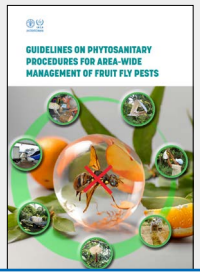
Taller Conjunto CIFT-OIEA sobre Inteligencia Artificial Aplicada a la Radiación Ionizante para Físicos Médicos
Noviembre de 2023, Trieste
Participantes: **59** en persona, de **50** Estados Miembros

Este evento dotó a físicos médicos con preparación clínica que se encuentran al principio o en mitad de su carrera de conocimientos y habilidades para facilitar la aplicación segura, eficaz y adecuada de herramientas basadas en inteligencia artificial en los usos médicos de la radiación.

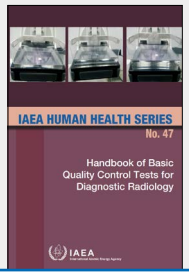
Mesa Redonda Ministerial sobre Cambio Climático y Seguridad Alimentaria: el Papel de la Ciencia y la Tecnología Nucleares
Diciembre de 2023, Dubái
Participantes: **40** en persona, más participantes en línea

En este evento paralelo organizado conjuntamente por el Organismo y la FAO en la CP28 se mostró la inestimable contribución de las técnicas nucleares para aumentar la resiliencia de los sistemas agroalimentarios mundiales ante el cambio climático y se promovió la toma de conciencia respecto de la iniciativa Atoms4Food, puesta en marcha en 2023.

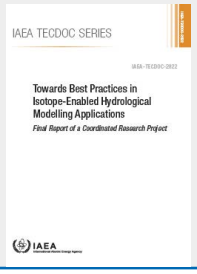
Estas directrices describen los procedimientos fitosanitarios más utilizados para la gestión de las moscas de la fruta que infestan frutas y hortalizas y son de importancia cuarentenaria y económica.



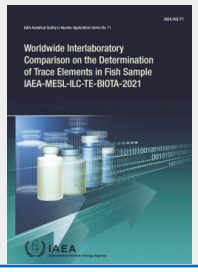
Este manual, publicación del Organismo más descargada de 2023, ayuda a los departamentos de radiología de todo el mundo a garantizar la seguridad y la calidad en el uso de rayos X.



El Organismo reconoce la importancia de la adaptación a los efectos del cambio climático en los recursos hídricos, por lo que ha elaborado directrices y recomendaciones sobre la selección y la aplicación de modelos hidrológicos basados en isótopos.



Esta publicación resume los resultados de una comparación entre laboratorios sobre la determinación de oligoelementos y metilmercurio en una muestra de pescado, organizada en 2021 para prestar apoyo a los Estados Miembros en el ámbito de la vigilancia de la inocuidad de los alimentos marinos.



PUBLICACIONES Y CONFERENCIAS DEL OIEA EN 2023

Taller sobre el Cambio Oceánico y el Carbono Azul

Agosto-septiembre de 2023, Mónaco

Participantes: **18** en persona, de **14** Estados Miembros

Este taller de dos semanas de duración, que combinó sesiones prácticas y teóricas, fue organizado por el Organismo con el fin de dotar a los Estados Miembros de medios para llevar a cabo investigaciones pertinentes sobre el carbono azul y desarrollar soluciones óptimas basadas en pruebas.

Simposio Internacional sobre Hidrología Isotópica: Recursos Hídricos Sostenibles en un Mundo en Evolución

Julio de 2023, Viena

Participantes: **358** en persona, de **71** Estados Miembros

Este evento reunió a científicos, personal directivo, responsables de la formulación de políticas y partes interesadas en el ámbito de la gestión de los recursos hídricos para examinar los últimos avances científicos en materia de instrumentos y técnicas de hidrología isotópica y la manera en que esos adelantos pueden contribuir a la seguridad hídrica mundial a diferentes escalas.

SEGURIDAD NUCLEAR TECNOLÓGICA Y FÍSICA

"Establecer y mantener un marco mundial robusto de seguridad nuclear tecnológica y física es una tarea imprescindible, exigente y prolongada, que requiere paciencia y perseverancia. Si bien la seguridad tecnológica nuclear y la seguridad física nuclear son responsabilidades soberanas, la seguridad nuclear tecnológica y física a nivel mundial solo puede ser robusta si los marcos nacionales de seguridad tecnológica y física son sólidos y aplican de forma coherente las normas internacionales de seguridad y las orientaciones sobre seguridad física nuclear. No existen fronteras para las repercusiones en materia de seguridad nuclear tecnológica y física.

Lydie Evrard
Directora General Adjunta
Jefa del Departamento de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física

Seguridad Nuclear Tecnológica y Física

172
actividades de capacitación relacionadas con la seguridad tecnológica

125
actividades de capacitación relacionadas con la seguridad física

9
Estados Miembros recibieron asistencia con mejoras de la protección física

63
servicios de examen por homólogos y de asesoramiento relacionados con la seguridad tecnológica y la seguridad física

55
relacionados con la seguridad tecnológica

8
relacionados con la seguridad física

168
incidentes notificados a la Base de Datos sobre Incidentes y Tráfico Ilícito

93 Partes en la Convención sobre Seguridad Nuclear — **2** nuevas Partes

89 Partes en la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos — **1** nueva Parte

133 Partes en la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares — **1** nueva Parte

128 Partes en la Convención sobre Asistencia en caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica — **1** nueva Parte

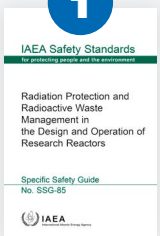
164 Partes en la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares — Sin nuevas Partes

135 Partes en la Enmienda de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares — **4** nuevas Partes

En 2023 se publicó un total de 17 normas de seguridad del OIEA

Normas de seguridad del OIEA más consultadas publicadas en 2023

1

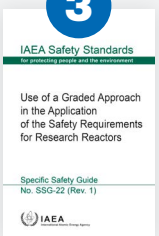


2712 consultas

2

2410 consultas

3



2391 consultas

65 años de las Normas de Seguridad del OIEA

PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE INCIDENTE Y EMERGENCIA

OBJETIVOS

Mantener y seguir mejorando las capacidades y los arreglos eficientes de preparación y respuesta para casos de emergencia (PRCE) a nivel del Organismo y a escala nacional e internacional, para responder eficazmente a los incidentes y emergencias nucleares o radiológicos, sean cuales sean el suceso o los sucesos desencadenantes.

Mejorar el intercambio de información sobre los incidentes y emergencias nucleares o radiológicos entre los Estados Miembros, las partes interesadas internacionales, el público y los medios de comunicación en la fase de preparación y en el curso de la respuesta a esos incidentes y emergencias, independientemente del suceso o los sucesos desencadenantes.

"

El OIEA llevó a cabo una misión del Examen de Medidas de Preparación para Emergencias (EPREV) para examinar las disposiciones de emergencia nuclear en el Canadá en 2019 y una misión de seguimiento en 2023. El Canadá respondió a todas las recomendaciones de sus contrapartes internacionales, lo que pone de manifiesto su compromiso con mejorar constantemente nuestro programa de preparación para emergencias y proteger la salud y la seguridad de los canadienses.

Keith T. Henderson
Director de la Oficina de Protección Radiológica, Ministerio de Salud de Canadá

6

ejercicios de las Convenciones realizados
2 ConvEx-1
4 ConvEx-2
(con la participación de 120 Estados Miembros)

30

eventos de capacitación sobre PRCE realizados a nivel mundial

41

países registrados en la RANET

50

Estados aportan datos de monitorización radiológica por medio del IRMIS de manera rutinaria

107

incidentes notificados por Estados Miembros

RESULTADOS CLAVE

Puesta a prueba del grado de preparación para la respuesta a emergencias

Los Estados Miembros siguen solicitando apoyo del Organismo para mejorar la preparación, la realización y la evaluación de los ejercicios de emergencia nacionales. En 2023 el Organismo participó en dos ejercicios regionales a gran escala en Noruega y Rumanía, durante los cuales se desplegó el grupo de respuesta del Organismo sobre el terreno junto con otros grupos de asistencia de Estados Miembros y se integró en las capacidades de respuesta nacionales.

También en 2023 el Organismo llevó a cabo cuatro ejercicios internos de régimen operacional de plena respuesta con el fin de demostrar la capacidad del Sistema de Respuesta a Incidentes y Emergencias (IES) del Organismo para responder a una simulación de un incidente o emergencia nuclear o radiológico, y de capacitar al personal de la Secretaría dentro del IES. Asistieron a cada ejercicio de régimen operacional de plena respuesta, de ocho horas de duración, entre 35 y 40 miembros del personal. Uno de estos ejercicios realizado en octubre de 2023 se llevó a cabo junto con el mencionado ejercicio regional a gran escala en Rumanía y se utilizó para probar las disposiciones operacionales para poner en práctica las funciones de respuesta del Organismo.

Preparación para emergencias a escala nacional e internacional

El intercambio de información y la comunicación de emergencia eficientes son elementos fundamentales para mitigar los riesgos y garantizar la eficacia de los mecanismos de respuesta a crisis. En los seis primeros meses de 2023, el Centro de Respuesta a Incidentes y Emergencias (IEC) del Organismo fue clave para mantener un contacto permanente con los grupos de asistencia sobre el terreno del Organismo en Ucrania y con la Inspección Estatal de Reglamentación Nuclear de Ucrania. El IEC llevó un registro de los datos facilitados por los grupos de asistencia sobre el terreno y contribuyó a la evaluación de las posibles consecuencias de los acontecimientos relacionados con la seguridad nuclear en las centrales nucleares de Ucrania.

En 2023 el IEC también llevó a cabo 30 actividades de capacitación sobre preparación y respuesta para casos de emergencia (PRCE) en todas las regiones, que abarcaron temas como las disposiciones nacionales de PRCE, las autoevaluaciones, la realización de ejercicios, la estrategia de protección, los primeros actuantes, la respuesta a sucesos provocados por un suceso relacionado con la seguridad física y las enseñanzas extraídas.

SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES NUCLEARES

OBJETIVOS

Prestar apoyo a los Estados Miembros en la mejora de la seguridad de las instalaciones nucleares durante la evaluación de un emplazamiento, el diseño, la construcción y la explotación, mediante la disponibilidad y la aplicación de normas de seguridad actualizadas.

Prestar apoyo a los Estados Miembros en el establecimiento y la mejora de su infraestructura nacional de seguridad prestando servicios de examen de la seguridad y facilitando la adhesión a la Convención sobre Seguridad Nuclear y al Código de Conducta sobre la Seguridad de los Reactores de Investigación, así como su puesta en práctica.

Apoyar a los Estados Miembros en la creación de capacidad mediante el desarrollo de los recursos humanos, la enseñanza y la capacitación, y en la gestión del conocimiento y las redes de conocimiento por conducto de la cooperación internacional, incluido el intercambio de información y experiencia operacional, y de la coordinación de las actividades de investigación y desarrollo.

"

La misión OSART posibilitó una evaluación exhaustiva del emplazamiento y un intercambio enriquecedor de las mejores prácticas mundiales gracias al conjunto de conocimientos especializados del grupo. Las recomendaciones y sugerencias nos ayudarán a garantizar la mejora continua de la seguridad operacional de la central.

Peter Farkaš
Director de la central nuclear de Bohunice (Eslovaquia)

98,8 %

Se dio respuesta al 98,8 % de las cuestiones planteadas durante las misiones OSART y SALTO

1200

beneficiarios de eventos de capacitación relacionados con la seguridad

102

experiencias operacionales compartidas a través de
FINAS
IRS
IRSRR

RESULTADOS CLAVE

Asistencia a los países para seguir desarrollando su infraestructura nacional de seguridad y sus marcos reguladores

En 2023 el Organismo continuó promoviendo y apoyando el establecimiento de infraestructura de seguridad y marcos reguladores integrales a fin de garantizar la seguridad de las instalaciones nucleares durante toda su vida útil.

La Octava y Novena Reunión de Examen Conjunta de las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear se celebró en marzo de 2023, y contó con 934 participantes de 81 Estados Miembros, lo cual supuso el máximo nivel de asistencia de Partes Contratantes hasta la fecha y puso de manifiesto el compromiso internacional sostenido con la seguridad nuclear.

El Organismo llevó a cabo dos misiones de asesoramiento de examen periódico de la seguridad de los reactores de investigación en el Brasil y Jordania. También celebró reuniones técnicas y talleres sobre temas relacionados con la seguridad de los reactores de investigación, como el Código de Conducta sobre la Seguridad de los Reactores de Investigación; sistemas de instrumentación y control digitales; retroalimentación sobre la experiencia operacional; indicadores del desempeño en materia de seguridad; gestión del envejecimiento; sistemas de gestión, y experimentos con reactores de investigación. Además, se celebraron dos ediciones del Taller de Capacitación sobre la Evaluación de la Infraestructura Nuclear Nacional en Apoyo de un Nuevo Proyecto de Reactor de Investigación, en Lusaka y en Viena. Estas actividades ayudaron a seguir mejorando la supervisión reglamentaria y la seguridad operacional de los reactores de investigación.

El Organismo celebró asimismo reuniones técnicas sobre la consideración de los factores humanos y sobre seguridad química y seguridad contra incendios en instalaciones del ciclo del combustible nuclear, así como talleres sobre retroalimentación acerca de la experiencia operacional y sobre consideraciones de seguridad en la utilización de tecnologías avanzadas, entre ellas la inteligencia artificial, en instalaciones del ciclo del combustible nuclear.

Se celebraron tres cursos de capacitación para examinadores de las misiones del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS), en París, Viena y Washington D. C. El Organismo también celebró tres talleres internacionales con el fin de intercambiar información, experiencias y enseñanzas extraídas de las misiones IRRS y para examinar las últimas novedades y las nuevas mejoras en la planificación y la realización de esas misiones.

Además, el Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros para garantizar el uso tecnológica y físicamente seguro de las tecnologías nucleares avanzadas, en especial los reactores modulares pequeños (SMR). En particular, la vía reguladora de la Iniciativa de Armonización y Normalización Nuclear (NHSI) prosiguió su labor de elaboración de una serie de instrumentos y publicaciones técnicas destinados a ayudar a los reguladores a trabajar juntos en el contexto de los exámenes reglamentarios de los nuevos reactores.

Promoción de la evaluación de la seguridad de las instalaciones nucleares, incluidos reactores avanzados e innovadores

Con el objetivo de garantizar que la seguridad se tenga debidamente en cuenta en los futuros proyectos de los Estados Miembros, en 2023 el Organismo celebró reuniones técnicas en las que se abordaron cuestiones de seguridad relacionadas con las centrales nucleares existentes y tecnologías novedosas. En estas reuniones se trataron temas como la demostración de la seguridad de tecnologías innovadoras en diseños de reactores de potencia; el enfoque de seguridad para reactores rápidos refrigerados por metal líquido; la modernización de la instrumentación y el control; la seguridad y la reglamentación de los diseños de fusión, y las implicaciones para la seguridad del uso de inteligencia artificial en las centrales nucleares.

Análisis de los desafíos del cambio climático para la seguridad de las instalaciones nucleares

En 2023 el Organismo aprobó un nuevo proyecto coordinado de investigación de tres años de duración titulado "Desafíos del cambio climático para la seguridad de las instalaciones nucleares", que se centra en el cálculo de los peligros y en disposiciones operacionales e investiga la resiliencia de infraestructuras nucleares nuevas y ya existentes ante situaciones hipotéticas extremas relacionadas con el clima. En el estudio se analizará el efecto del cambio climático en peligros relacionados con las condiciones meteorológicas, para lo cual se compararán prácticas nacionales y se evaluarán las herramientas de simulación de las que se dispone.

El Organismo también celebró la Reunión Técnica sobre el Análisis Probabilista de la Seguridad de las Instalaciones Nucleares en relación con Sucesos Externos y sus Combinaciones para presentar la labor llevada a cabo recientemente en materia de normas de seguridad y documentos técnicos relacionados con la evaluación probabilística de la seguridad, haciendo especial hincapié en la modelización de escenarios de sucesos externos graves distintos de sucesos sísmicos.

Mejora de la seguridad de las centrales nucleares en todo el mundo

En 2023 el Organismo celebró 40 años de misiones del Grupo de Examen de la Seguridad Operacional (OSART), que ha realizado 222 misiones y 162 misiones de seguimiento. En los informes de las misiones OSART se siguen formulando recomendaciones y sugerencias en lo que atañe a la definición, la comunicación y el cumplimiento de las expectativas de gestión de las centrales nucleares, el robustecimiento de la ejecución de las operaciones en condiciones de seguridad, la optimización de las actividades de mantenimiento, y el fortalecimiento de la gestión de accidentes y la preparación y respuesta para casos de emergencia en el emplazamiento.

El Organismo también celebró talleres internacionales sobre riesgos en el análisis determinista de la seguridad y fallos de causa común en los sistemas de instrumentación y control, así como talleres interregionales sobre la seguridad de los SMR.

El Director General en la apertura de la Octava y Novena Reunión de Examen Conjunta de las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear celebrada en Viena en marzo de 2023.

Apoyo al intercambio de experiencia operacional a nivel internacional en favor de las instalaciones nucleares

Aprender de la experiencia operacional en las instalaciones nucleares es clave para fomentar la seguridad y redunda en beneficio de todos los profesionales de la seguridad nuclear. En 2023 el Organismo mejoró la plataforma de TI que apuntala sus sistemas de notificación de experiencia operacional, como el Sistema Internacional de Notificación relacionado con la Experiencia Operacional (IRS) para las centrales nucleares, el Sistema de Notificación de Incidentes para Reactores de Investigación (IRSRR) y el Sistema de Notificación y Análisis de Incidentes relacionados con el Combustible (FINAS) para las instalaciones del ciclo del combustible nuclear, a fin de mejorar la eficacia de estos sistemas mediante una interfaz de usuario mejorada y posibilitar un mejor análisis de la información.

Responsabilidad civil por daños nucleares

Establecer mecanismos coherentes de responsabilidad por daños nucleares, a escala nacional y mundial, es crucial para garantizar la indemnización oportuna, adecuada, equitativa y no discriminatoria en caso de incidente nuclear. En junio de 2023 el Organismo ejerció de Secretaría de la Tercera Reunión de las Partes Contratantes y los Signatarios en la Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares, celebrada en Tokio. En julio de 2023 el Grupo Internacional de Expertos sobre Responsabilidad por Daños Nucleares (INLEX) celebró su 23ª reunión ordinaria, seguida del Taller para Diplomáticos sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares. En octubre de 2023 se organizó en Río de Janeiro (Brasil) un taller regional OIEA-INLEX para América Latina. Durante la 67ª reunión ordinaria de la Conferencia General se celebró un evento paralelo para conmemorar el 20º aniversario de la creación del INLEX. Además de prestar asistencia legislativa a los Estados Miembros en materia de responsabilidad por daños nucleares, la Secretaría también llevó a cabo misiones de divulgación conjuntamente con el INLEX.

Misión INSARR en el reactor de investigación LVR-15 (República Checa), febrero de 2023. (Fotografía por cortesía del reactor de investigación LVR-15)

Misión de Examen Técnico de la Seguridad en la central nuclear de Kozloduy (Bulgaria), marzo de 2023. (Fotografía por cortesía de la central nuclear de Kozloduy)

SEGURIDAD RADIOLÓGICA Y DEL TRANSPORTE

OBJETIVOS

Prestar apoyo a los Estados Miembros en la mejora de la seguridad radiológica de las personas y el medio ambiente mediante la elaboración de normas de seguridad y la adopción de disposiciones para su aplicación.

Prestar apoyo a los Estados Miembros en el establecimiento de la infraestructura de seguridad adecuada mediante la promoción y la aplicación del Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas y sus directrices y orientaciones complementarias, así como mediante servicios de examen de la seguridad y de asesoramiento.

Prestar apoyo a los Estados Miembros en la creación de capacidad, por medio de actividades de enseñanza y capacitación, y en el fomento del intercambio de información y experiencias.

"

La misión ORPAS acelerará nuestros esfuerzos nacionales encaminados a desarrollar un sistema robusto y sostenible de protección radiológica ocupacional en aras de una mano de obra saludable.

Pontsho Pusoetsile
Secretario Permanente del Ministerio de Comunicaciones, Conocimiento y Tecnología de Botswana

4

países más expresaron su compromiso con el Código de Conducta sobre Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas

5

países más expresaron su compromiso con las Directrices sobre la Importación y Exportación de Fuentes Radiactivas

12

países más expresaron su compromiso con las Orientaciones sobre la Gestión de las Fuentes Radiactivas en Desuso

RESULTADOS CLAVE

Concepto de exención, comercio internacional y cooperación con organizaciones internacionales y otros organismos especializados

En 2023 el Organismo publicó una nueva *Guía de Seguridad General* en la que se ofrecen recomendaciones revisadas sobre la aplicación del concepto de exención del control reglamentario de prácticas o fuentes dentro de las prácticas y siguió elaborando un informe de seguridad sobre la seguridad radiológica en el comercio de productos no alimentarios.

Además, el Organismo acogió una reunión técnica para poner en común y examinar las experiencias a nivel nacional en la gestión de la seguridad radiológica en el comercio internacional y doméstico de productos no alimentarios, con el fin de proporcionar información técnica más detallada en relación con la preparación de un proyecto de informe de seguridad conexo.

El Organismo también siguió trabajando, junto con la Comisión Internacional de Protección Radiológica y otras organizaciones internacionales y organismos especializados, en el análisis de la idoneidad del actual sistema de protección radiológica.

Laboratorio de los Servicios Técnicos de Seguridad Radiológica

En 2023 el Laboratorio de los Servicios Técnicos de Seguridad Radiológica, que efectúa operaciones tanto en el Centro Internacional de Viena como en los laboratorios del OIEA en Seibersdorf, siguió prestando servicios de monitorización radiológica a las personas, entre ellas trabajadores del Organismo, expertos, participantes en cursos de capacitación y visitantes que pudieran estar expuestos a radiación durante las actividades del Organismo. Por decimoséptimo año consecutivo, el Laboratorio también llevó a cabo una auditoría interna en el marco del sistema de gestión de la calidad de la ISO y siguió trabajando en la remodelación y la adquisición de espacio adicional para laboratorios en Seibersdorf.

.

2600
personas monitorizadas mediante el Laboratorio de los Servicios Técnicos de Seguridad Radiológica

50 100
mediciones para monitorización individual

28 600
mediciones para monitorización del lugar de trabajo

Apoyo a la aplicación de las normas de seguridad del Organismo

Paralelamente a la puesta en marcha de una serie de exámenes por homólogos y de servicios de asesoramiento, el Organismo creó cursos de aprendizaje electrónico y organizó talleres presenciales para seguir reforzando su Servicio de Evaluación de la Protección Radiológica Ocupacional (ORPAS) y su Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS). En 2023 se organizaron talleres sobre las enseñanzas extraídas tanto para los examinadores del ORPAS como para los del IRRS; estos talleres reunieron a jefes de grupo, examinadores y contrapartes anfitrionas. Ademas, se ha desarrollado la base de datos del ORPAS, que ya puede consultarse.

El trabajo del Organismo en el ámbito de la protección radiológica ocupacional se centró principalmente en el intercambio entre los Estados Miembros de experiencias operacionales en materia de control, monitorización y registro de la exposición ocupacional, y proporcionó enseñanzas valiosas y prácticas sobre la seguridad radiológica en el trabajo. En 2023 el Organismo publicó un informe de seguridad titulado *Neutron Monitoring for Radiation Protection*.

Mientras tanto, el intercambio de información sobre exposición profesional en medicina, industria e investigación añadió un nuevo módulo para abarcar las operaciones industriales en las que se utilizan materiales radiactivos naturales (NORM) y en la región europea se realizó el primer ejercicio de intercomparación para el análisis de NORM —fundamental para la caracterización radiológica previa de los lugares de trabajo en los que hay presencia de NORM—, que en el futuro se pondrá en práctica en todas las regiones. Además, el Organismo organizó un ejercicio de intercomparación regional africano sobre monitorización radiológica individual de la exposición externa.

También organizó ediciones en varios idiomas del Curso de Enseñanza de Posgrado en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación, destinado a jóvenes profesionales en la Argentina, Ghana, Grecia, Indonesia, Jordania, Kenya y Marruecos.

Para ayudar a los Estados Miembros a seguir desarrollando sus competencias a nivel nacional, el Organismo capacitó a instructores de oficiales de protección radiológica de instalaciones médicas e industriales de más de 50 países. Radiografistas de la región del Caribe recibieron capacitación en la función de oficial de protección radiológica en instalaciones de radiología diagnóstica e intervencionista. Además, reguladores y proveedores de capacitación de América Latina redactaron o actualizaron sus estrategias nacionales de enseñanza y capacitación en materia de seguridad radiológica, del transporte y de los desechos de acuerdo con la metodología del Organismo tras participar en un taller regional sobre ese tema.

La plataforma de aprendizaje electrónico sobre seguridad en el transporte, a disposición de todos los Estados Miembros, se ha mejorado con la inclusión de nuevos módulos que garantizan su armonización con la última edición del *Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos* y de nuevos módulos multilingües.

Participantes en el Curso de Enseñanza de Posgrado celebrado en Jordania investigan las propiedades de las radiaciones alfa, beta y gamma. (Fotografía por cortesía de la Comisión de Energía Atómica de Jordania)

Rechazos y retrasos en la expedición de materiales radiactivos

En 2023 el Organismo celebró dos reuniones del Grupo de Trabajo sobre el Rechazo del Transporte, en las que los participantes debatieron y analizaron casos de rechazo y retrasos en la expedición de materiales radiactivos, determinaron posibles soluciones basadas en el análisis de causa raíz y desarrollaron una estrategia para fomentar la sensibilización pública y la comunicación con el sector del transporte. El Grupo de Trabajo recomendó que se pidiera a los Estados Miembros que facilitaran el transporte tecnológica y físicamente seguro de material radiactivo y que designaran, si aún no lo habían hecho, un centro nacional de coordinación para los rechazos de expedición de materiales radiactivos. También se recomendó que la Secretaría celebrara una reunión de composición abierta de expertos jurídicos y técnicos sobre un instrumento no vinculante relativo a la facilitación del transporte tecnológica y físicamente seguro de material radiactivo.

Además, el Organismo reforzó su cooperación con la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) para facilitar el transporte seguro de radioisótopos médicos de acuerdo con las normas de seguridad del Organismo y las normas de la OACI sobre seguridad tecnológica y seguridad física de la aviación civil mundial. El Director General del OIEA y el Secretario General de la OACI firmaron una declaración conjunta en noviembre de 2023.

Vigésimo aniversario del Código de Conducta sobre Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas

En 2023 el Organismo celebró la sexta Reunión de Composición Abierta de Expertos Técnicos y Jurídicos para Intercambiar Información sobre la Aplicación por los Estados del Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas, lo que brindó la posibilidad de celebrar el vigésimo aniversario de la aprobación del Código de Conducta por la Junta de Gobernadores. El Código es un instrumento jurídicamente no vinculante destinado a prestar asistencia a los Estados en el establecimiento y mantenimiento de un elevado nivel de seguridad tecnológica y seguridad física de las fuentes radiactivas durante todo su ciclo de vida. En la reunión se recomendó que el Organismo siguiera fomentando el apoyo político al Código, así como a sus directrices y orientaciones complementarias, y prestara asistencia a los Estados en su aplicación. A finales de 2023, 149 Estados habían expresado su compromiso político con el Código, 134 con las Directrices sobre la Importación y Exportación de Fuentes Radiactivas y 64 con las Orientaciones sobre la Gestión de las Fuentes Radiactivas en Desuso. En la reunión se recomendó, además, que el Organismo siguiera poniendo en práctica las recomendaciones formuladas en el Encuentro Internacional de Puntos de Contacto para Facilitar la Importación y Exportación de Fuentes Radiactivas de conformidad con las Directrices sobre la Importación y Exportación de Fuentes Radiactivas, que se celebró por primera vez en enero de 2023. Sobre la base de estas recomendaciones, el Organismo está trabajando para mejorar las herramientas y la asistencia relacionadas con la aplicación eficaz y sostenible del Código y de sus directrices y orientaciones.

El Director General en la inauguración de la 6ª Reunión de Composición Abierta de Expertos Técnicos y Jurídicos para Intercambiar Información sobre la Aplicación por los Estados del Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas, celebrada en Viena entre mayo y junio de 2023.

SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE LOS DESECHOS RADIACTIVOS Y EL MEDIO AMBIENTE

OBJETIVOS

Prestar apoyo a los Estados Miembros en la mejora de la seguridad de la gestión de los desechos radiactivos y el combustible gastado, incluidos los repositorios geológicos para los desechos de actividad alta, la clausura, la rehabilitación y las emisiones al medio ambiente, mediante la elaboración de normas de seguridad y la adopción de disposiciones para su aplicación.

Prestar apoyo a los Estados Miembros en la mejora de la seguridad en la gestión del combustible gastado y los desechos radiactivos, incluidos los repositorios geológicos para los desechos de actividad alta, la clausura, la rehabilitación y las emisiones al medio ambiente, mediante exámenes por homólogos y servicios de asesoramiento; prestar asistencia a los Estados Miembros en su adhesión a la Convención Conjunta y facilitar su aplicación.

Prestar apoyo a los Estados Miembros en la creación de capacidad mediante la enseñanza y la capacitación y fomentando el intercambio de información y experiencias.

"

Es oportuno considerar detenidamente las repercusiones de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible para el marco internacional de seguridad. Gracias a las enseñanzas extraídas de la clausura, la gestión de desechos, la rehabilitación y la protección del medio ambiente, podemos posicionarnos mejor para llevar a cabo futuras actividades de forma segura y sostenible.

Carl-Magnus Larsson

Presidente de la Conferencia Internacional sobre la Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, la Clausura y la Protección y Rehabilitación Ambientales: Garantizar la Seguridad y Propiciar la Sostenibilidad

100

profesionales que inician su carrera se suscribieron para recibir más información sobre evaluaciones del impacto ambiental radiológico

25

Estados Miembros participaron activamente en el Proyecto Internacional sobre Clausura de Pequeñas Instalaciones

23

países contribuyeron a la base de datos DIRATA

50

expertos de Asia Central participaron en eventos acogidos por el Grupo de Coordinación para Antiguos Emplazamientos de Producción de Uranio

RESULTADOS CLAVE

Métodos para Evaluar el Impacto Radiológico y Ambiental

El programa de Métodos para Evaluar el Impacto Radiológico y Ambiental (MEREIA) ofrece un foro para que los profesionales desarrollen conjuntamente un marco más armonizado para evaluar los efectos de los radionucleidos presentes en el medio ambiente o emitidos a este. El programa cuenta con seis grupos de trabajo, cada uno de los cuales aborda una de las siguientes situaciones señaladas por los Estados Miembros a efectos de los estudios de impacto radiológico y ambiental: descargas a un fiordo; vertimientos marinos históricos; antigua extracción y fragmentación de uranio; descargas procedentes de una instalación de disposición final de desechos cerca de la superficie que se encuentra en funcionamiento; comportamiento de los radionucleidos en las superficies de captación forestales y de agua dulce tras un accidente, y rotura de una fuente de cesio en una zona urbana. Esto permite debatir los desafíos a los que se enfrentan los Estados Miembros.

En 2023, MEREIA facilitó la transferencia de conocimientos y la creación de capacidad con especial hincapié en el desarrollo de jóvenes profesionales, entre otras formas mediante un programa de seminarios web sobre conceptos básicos y temas especializados; sesiones educativas sobre temas transversales de carácter técnico y actividades prácticas sobre el uso de modelos e instrumentos de evaluación.

Aplicación del concepto de dispensa

En 2023 el Organismo publicó una nueva *Guía de Seguridad General* en la que se ofrecen recomendaciones sobre la aplicación del concepto de dispensa para darle fin al control reglamentario de materiales, objetos y edificios. La dispensa tiene estrecha correspondencia con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en el sentido de que permite el reciclado y la reutilización de materiales y reduce al mínimo el volumen de desechos que deben ser objeto de disposición final. Cada vez más Estados la consideran una valiosa opción, habida cuenta, en particular, de las grandes cantidades de materiales que se prevén de los futuros proyectos de clausura.

El Organismo brinda orientación a los Estados Miembros sobre los niveles de dispensa genéricos, en virtud de los cuales el material que queda dispensado puede utilizarse para cualquier fin, y los niveles de dispensa específicos, en virtud de los cuales el material solo puede utilizarse para fines especificados previamente. Ambos temas se incluyeron en eventos de creación de capacidad en 2023. Las labores de 2023 también se centraron en métodos y modelos para establecer niveles de dispensa específicos que respalden las decisiones sobre si el material que contiene niveles de radiactividad ligeramente superiores a los niveles generales de dispensa puede reciclarse o someterse a disposición final de forma segura en vertederos convencionales.

SEGURIDAD FÍSICA NUCLEAR

OBJETIVOS

Promover la adhesión a los instrumentos internacionales jurídicamente vinculantes y no vinculantes pertinentes a fin de mejorar la seguridad física nuclear a escala mundial.

Ayudar a los Estados a establecer, mantener y sostener regímenes nacionales de seguridad física nuclear para los materiales nucleares y otros materiales radiactivos, también durante su transporte, y las instalaciones conexas utilizadas con fines pacíficos.

Desempeñar la función central de facilitar e intensificar la cooperación internacional, y aumentar la visibilidad y la concienciación mediante la comunicación en la esfera de la seguridad física nuclear.

"

El asesoramiento del grupo del IPPAS facilitará los esfuerzos de Zambia por mejorar las aplicaciones tecnológica y físicamente seguras de la ciencia y la tecnología nucleares en el país. Además, contribuirá a reforzar el régimen de seguridad física nuclear de Zambia, que es fundamental para generar confianza entre el órgano regulador, los operadores, el público y otras partes interesadas nacionales.

Dr. Boster D. Siwila
Director Ejecutivo de la Autoridad de Protección Radiológica de Zambia

12 de julio de 2021

Ceremonia de colocación de la primera piedra del Centro de Capacitación y Demostración en materia de Seguridad Física Nuclear (NSTDC)

3 de octubre de 2023

Inauguración del NSTDC

2100

metros cuadrados de infraestructura y equipo técnicos especializados

23

cursos de capacitación disponibles

1000

participantes previstos por año

RESULTADOS CLAVE

Promoción de la universalización de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares y su Enmienda

En 2023 el Organismo siguió fomentando la adhesión universal a la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares (CPFMN) y su Enmienda, así como la aplicación efectiva de esos instrumentos, y prestó asistencia técnica y legislativa, previa solicitud, a este respecto. Durante el año, otros cuatro Estados se adhirieron a la Enmienda y el Organismo siguió incrementando el número de talleres nacionales y regionales para promover su universalización, centrando especialmente la atención —a solicitud de los Estados Miembros— en implicar tanto a los encargados de la adopción de decisiones como a los expertos técnicos.

Taller regional para promover la universalización de la Enmienda de la CPFMN, Zimbabwe, marzo de 2023.

Creación de un centro internacional único de capacitación sobre seguridad física nuclear para luchar contra el terrorismo nuclear mundial

En octubre de 2023 el Organismo inauguró su Centro de Capacitación y Demostración en materia de Seguridad Física Nuclear (NSTDC) en Seibersdorf (Austria) para ayudar a fortalecer la capacidad de los países para hacer frente al terrorismo nuclear (véase la fotografía en la página 96). El NSTDC, que está dotado de infraestructura y equipo técnicos especializados, ofrece cursos y talleres de capacitación en los ámbitos de la protección física de materiales nucleares y otros materiales radiactivos e instalaciones conexas, y de la detección de actos delictivos o actos intencionales no autorizados, así como la respuesta a estos. Está ubicado en un edificio polivalente y refuerza la capacidad del Organismo de responder a las necesidades de los países en materia de creación de capacidad en seguridad física nuclear. Se recibieron de 15 donantes más de 18 millones de euros de financiación extrapresupuestaria, así como contribuciones en especie, para construir y operar el edificio polivalente.

Lucha contra las amenazas a la seguridad informática para garantizar la seguridad nuclear tecnológica y física

La mitigación de los riesgos que plantean las amenazas a la seguridad informática sigue siendo una importante esfera de actuación para velar por la seguridad física nuclear. Durante 2023, el Organismo celebró 43 eventos relacionados con la seguridad informática, entre los que se cuentan la elaboración de nuevas iniciativas de esa esfera relacionadas con reglamentos, ejercicios basados en situaciones hipotéticas, entornos de capacitación virtual y la integración en cursos dictados en el NSTDC de módulos de capacitación en materia de seguridad informática para apoyar la creación de capacidad de los Estados Miembros.

En junio de 2023 el Organismo celebró la Conferencia Internacional sobre Seguridad Informática en el Mundo Nuclear: la Seguridad Física en aras de la Seguridad, en la que se afirmó el singular papel que el Organismo desempeña de forma continuada en el fomento de la cooperación entre países y la promoción del intercambio de información técnica y prácticas óptimas en materia de adopción de tecnologías en rápido desarrollo. Asistió a ella un grupo de participantes diverso, lo que demuestra que la seguridad informática es un tema de gran prioridad para la comunidad internacional de expertos en seguridad física nuclear.

Miembros del grupo del IPPAS visitan el Hospital de Enfermedades Oncológicas de Lusaka, en septiembre de 2023. (Fotografía por cortesía de la Autoridad de Protección Radiológica de Zambia)

Determinación de las necesidades de seguridad física nuclear

Las misiones del Organismo, entre ellas el Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física (IPPAS), el Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Seguridad Física Nuclear (INSServ) y la Misión de Asesoramiento sobre la Infraestructura de Reglamentación en materia de Seguridad Radiológica y Seguridad Física Nuclear (RISS), proporcionan a los Estados información inestimable que se utiliza para elaborar planes de acción dentro del plan integrado de sostenibilidad de la seguridad física nuclear (INSSP). En el marco de los INSSP se presta asistencia a los Estados, previa solicitud, con respecto a la aplicación de un enfoque sistemático e integral para mejorar sus regímenes de seguridad física nuclear. En la actualidad, 92 Estados cuentan con INSSP aprobados.

En 2023 el Organismo realizó cinco misiones IPPAS, tres INSServ y cinco RISS. Desde 1996 se han llevado a cabo en total 102 misiones IPPAS, previa solicitud, en 60 Estados Miembros. En septiembre de 2023 se alcanzó el hito de 100 misiones IPPAS gracias a la realización de una misión de ese tipo en Zambia. Con la coordinación de los puntos de contacto designados, los Estados Miembros siguieron utilizando la Base de Datos de Buenas Prácticas del IPPAS como herramienta para el intercambio de información, el aprendizaje colectivo, el establecimiento de parámetros de referencia y la mejora continua.

Mejora de las capacidades de los Estados Miembros para aplicar medidas de seguridad física nuclear durante grandes eventos públicos

En 2023 el Organismo prestó apoyo a la planificación o la realización de seis grandes eventos públicos, entre ellos grandes acontecimientos deportivos, un acontecimiento religioso y una conferencia internacional de gran envergadura. También capacitó a 168 miembros del personal de diversos organismos nacionales de seguridad física nuclear y prestó 409 artículos de equipos de detección de radiaciones para labores relacionadas con grandes eventos públicos. El programa del Organismo relativo a grandes eventos públicos, que se puso en marcha en 2004, ha prestado asistencia hasta la fecha a un total de 73 eventos de esa índole en 45 Estados Miembros.

Gestión de la interfaz entre la seguridad tecnológica y la seguridad física

Siempre que sea posible, el Organismo procura abordar los ámbitos en los que las consideraciones de seguridad tecnológica y seguridad física se solapan o están relacionadas entre sí. En el marco del Proyecto de Desarrollo de Infraestructura de Reglamentación, en mayo y agosto de 2023 el Organismo impartió dos ediciones del Curso sobre Liderazgo Nuclear y Radiológico en pro de la Seguridad y la Seguridad Física Nuclear, en inglés y en francés, para Estados Miembros de la región africana. Estos eventos tenían por objeto capacitar a profesionales que se encuentran en las etapas iniciales o intermedias de su carrera para promover un liderazgo y una cultura sólidos en materia de seguridad radiológica y seguridad física nuclear en las organizaciones que ejercen el control reglamentario sobre instalaciones y actividades que utilizan fuentes de radiación y otros materiales radiactivos.

El Organismo también celebró dos cursos regionales de capacitación sobre la autorización y la inspección de la seguridad radiológica y la seguridad física nuclear: uno en Lusaka, en relación con prácticas médicas, y otro en Rabat, en relación con prácticas industriales. En estos cursos se capacitó al personal regulador de las respectivas regiones en el desempeño de las principales funciones reguladoras de la autorización, como el examen, la evaluación, la inspección y la ejecución de medidas coercitivas, teniendo en cuenta tanto aspectos de seguridad radiológica como de seguridad física nuclear.

Misión del Organismo y visita técnica a Benin, septiembre de 2023, como parte de la asistencia relacionada con la seguridad física nuclear para el Campeonato Mundial de Petanca.

Internal Radiation Safety and Nuclear Security Regulator

Garantizar la seguridad tecnológica y la seguridad física de las instalaciones y las actividades del Organismo

Supervisión reglamentaria interna de la seguridad radiológica y la seguridad física nuclear

15 autorizaciones

2 inspecciones reglamentarias

37 aprobaciones

18 investigaciones de sucesos

47 informes de examen y evaluación

Seguridad Nuclear Tecnológica y Física

CONFERENCIAS CELEBRADAS EN 2023

Conferencia Internacional sobre Sistemas de Reglamentación Nuclear y Radiológica Eficaces: Preparación para el Futuro en un Entorno Rápidamente Cambiante
Febrero de 2023, Abu Dhabi
Participantes: **434** en persona y **196** en línea, de **95** Estados Miembros

Este evento se centró en la seguridad tecnológica y física de los reactores avanzados y las nuevas tecnologías, los desafíos relacionados con la aplicación de las tecnologías nucleares y no nucleares durante su ciclo de vida, la agilidad y la resiliencia en materia de reglamentación y la preparación para lo imprevisto. Como resultado de la Conferencia se publicó un documento en forma de llamamiento a la acción.

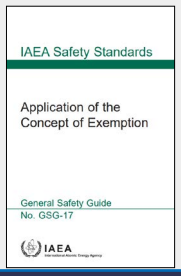
Conferencia Internacional sobre la Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, la Clausura y la Protección y Rehabilitación Ambientales: Garantizar la Seguridad y Propiciar la Sostenibilidad
Noviembre de 2023, Viena
Participantes: **447** en persona y **490** en línea, de **105** Estados Miembros

En este evento se estudió la relación entre la seguridad y la sostenibilidad en el contexto de la gestión de los desechos radiactivos y las emisiones al medio ambiente, la clausura y la rehabilitación. La Conferencia concluyó con el firme consenso de que la seguridad a lo largo de la vida útil es un componente clave de la sostenibilidad y de que la sostenibilidad orienta nuestro enfoque en materia de seguridad.

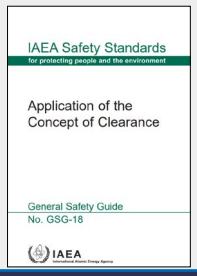
Conferencia Internacional sobre Seguridad Informática en el Mundo Nuclear: la Seguridad Física en aras de la Seguridad
Junio de 2023, Viena
Participantes: **339** en persona y **268** en línea, de **62** Estados Miembros

Este evento se centró en la naturaleza cambiante de la seguridad informática en la esfera nuclear e incluyó una demostración principal de seguridad informática y siete demostraciones a nivel de los Estados en las que se destacaron diversos aspectos de la mitigación y la gestión del riesgo en relación con los ciberataques.

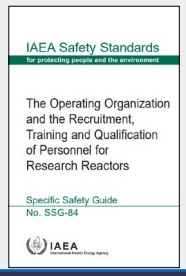
Formula recomendaciones sobre la aplicación del concepto de exención en situaciones de exposición planificada.



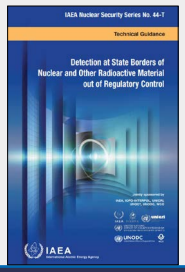
Proporciona recomendaciones sobre la aplicación del concepto de dispensa para materiales, objetos y edificios que dejarán de estar sometidos a control reglamentario.



Brinda recomendaciones relacionadas con la entidad explotadora de un reactor de investigación, así como con la contratación, la capacitación y la cualificación del personal.



Orienta a los Estados en materia de planificación, ejecución y evaluación de sistemas y medidas de evaluación para detectar en fronteras estatales materiales nucleares y otros materiales radiactivos no sometidos a control reglamentario.



PUBLICACIONES DEL OIEA EN 2023

Servicios de examen por homólogos y de asesoramiento

	número de misiones
IRRS	9
SEED	6
OSART	11
SALTO	3
TSR	1
INSARR	5
EPREV	1
ARTEMIS	10
INIR	2
ISCA	1
ORPAS	1
RISS	5
INSServ	3
IPPAS	5

Curso sobre Liderazgo

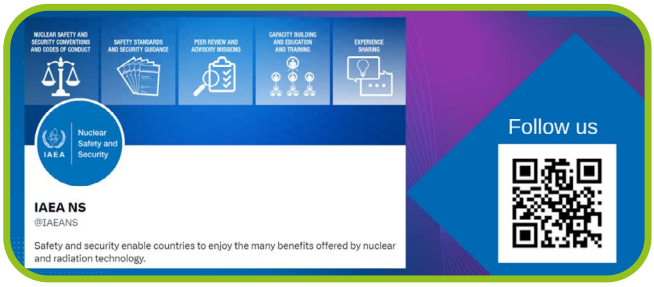
7 ediciones del Curso Internacional de Liderazgo Nuclear y Radiológico en pro de la Seguridad

3 cursos de liderazgo a nivel nacional

Más de **180** participantes de **51** Estados Miembros

Cursos impartidos en **3** idiomas

Lanzamiento de la cuenta NS de X en diciembre de 2023



VERIFICACIÓN NUCLEAR

"

Mediante la aplicación de salvaguardias en 189 Estados durante 2023, el OIEA siguió ofreciendo al mundo garantías de que el material y la tecnología nucleares seguían adscritos a usos pacíficos.

Massimo Aparo
Director General Adjunto
Jefe del Departamento de Salvaguardias

Verificación Nuclear

190
Estados* con acuerdos de salvaguardias en vigor

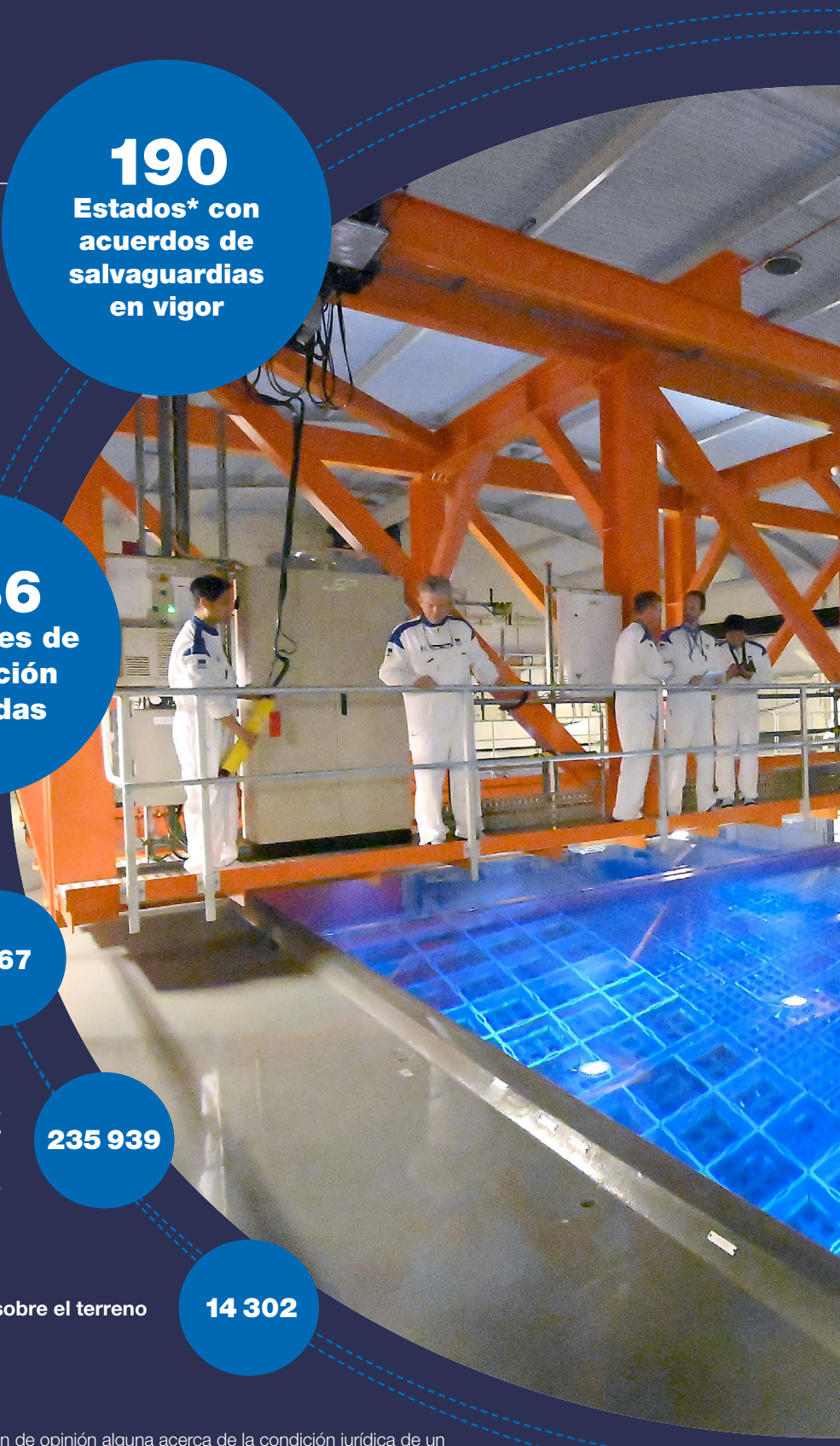
de los cuales **142** tenían protocolos adicionales en vigor

3136
actividades de verificación realizadas

instalaciones nucleares y lugares situados fuera de las instalaciones sometidos a salvaguardias **1367**

cantidades significativas de material nuclear sometidas a salvaguardias **235 939**

días de verificación sobre el terreno **14 302**



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

Conclusiones**

74 **Estados**
en los que todo el material nuclear seguía adscrito a actividades con fines pacíficos

107 **Estados**
declararon que el material nuclear seguía adscrito a actividades con fines pacíficos

3 **Estados**
cuyos materiales, instalaciones u otras partidas nucleares a los que se habían aplicado salvaguardias seguían adscritos a actividades con fines pacíficos

5 **Estados**
cuyos materiales nucleares en instalaciones seleccionadas a los que se habían aplicado salvaguardias seguían adscritos a actividades con fines pacíficos

** Estos Estados no incluyen la República Popular Democrática de Corea (RPDC), donde el Organismo no aplicó salvaguardias y, por consiguiente, no pudo extraer ninguna conclusión.

VERIFICACIÓN NUCLEAR[1,2]

OBJETIVO

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

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

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

26 000

precintos verificados

600

muestras ambientales y

565

muestras de materiales nucleares recogidas

1376

cámaras de vigilancia sometidas a mantenimiento en instalaciones nucleares

1768

imágenes satelitales comerciales adquiridas

RESULTADOS CLAVE

Aplicación de las salvaguardias en 2023

En el transcurso de 2023, el Organismo llevó a cabo 3136 actividades de verificación (2975 en 2022) que supusieron 14 302 días de trabajo sobre el terreno (14 066 en 2022), lo que permitió garantizar que el Organismo estaba en condiciones de extraer conclusiones bien fundamentadas para todos los Estados en los que aplicó salvaguardias para 2023.

Al final de 2023, el Organismo extrajo una conclusión de salvaguardias respecto de cada uno de los Estados a los que se aplicaron las salvaguardias. Esa conclusión se basó en una evaluación de toda la información de importancia para las salvaguardias de la que dispuso el Organismo en el ejercicio de sus derechos y el cumplimiento de sus obligaciones de salvaguardias para 2023.

En 2023 se aplicaron salvaguardias respecto de 189 Estados[3,4] que tenían en vigor acuerdos de salvaguardias concertados con el Organismo. De los 136 Estados que tenían un acuerdo de salvaguardias amplias (ASA) y un protocolo adicional (PA) en vigor, el Organismo llegó a la conclusión más amplia de que *todos* los materiales nucleares seguían adscritos a actividades con fines pacíficos en el caso de 74 Estados[5]; en el caso de los 62 Estados restantes, como todavía se estaban realizando las evaluaciones necesarias respecto de la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados en cada uno de esos Estados, el Organismo solo llegó a la conclusión de que los materiales nucleares *declarados* seguían adscritos a actividades con fines pacíficos. De manera similar, en cuanto a los 45 Estados con un ASA pero sin un PA en vigor, el Organismo solo llegó a la conclusión de que los materiales nucleares *declarados* seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

En el caso de los Estados que tienen en vigor un ASA y un protocolo sobre pequeñas cantidades (PPC) basado en el texto estándar original, el Organismo ya no estará en condiciones de seguir extrayendo una conclusión de salvaguardias respecto de esos Estados a menos que los Estados en cuestión respondan positivamente a los reiterados llamamientos del Director General para que enmienden o rescindan sus PPC.

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

En el caso de tres Estados que no son Partes en el TNP, el Organismo aplicó salvaguardias en virtud de acuerdos de salvaguardias específicos para partidas sobre la base de lo dispuesto en el documento INFCIRC/66/Rev.2. Respecto de esos Estados, el Organismo concluyó que los materiales e instalaciones nucleares u otras partidas a los que se habían aplicado salvaguardias seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

[3] Estos Estados no incluyen la República Popular Democrática de Corea (RPDC), donde el Organismo no aplicó salvaguardias y, por consiguiente, no pudo extraer ninguna conclusión.
[4] Y Taiwán (China).
[5] Y Taiwán (China).

A 31 de diciembre de 2023, cuatro Estados que son Partes en el TNP no habían puesto aún en vigor un ASA con arreglo a lo dispuesto en el artículo III del Tratado. En relación con esos Estados que son Partes, el Organismo no pudo extraer conclusiones de salvaguardias.

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

El Organismo siguió facilitando la concertación de acuerdos de salvaguardias y PA y la enmienda o rescisión de PPC mediante la aplicación del *Plan de Acción para Promover la Concertación de Acuerdos de Salvaguardias y Protocolos Adicionales,* que se actualizó en septiembre de 2023. En 2023 entraron en vigor un ASA con un PPC y un PA para Santo Tomé y Príncipe. También entró en vigor un PA para el Estado Plurinacional de Bolivia. Se modificó el PPC de Nauru.

En el cuadro A6 del anexo del presente informe se indica la situación de los acuerdos de salvaguardias y de los PA a 31 de diciembre de 2023. A finales de 2023, 100 Estados con ASA en vigor tenían PPC en vigor, 79 de los cuales estaban basados en el texto estándar revisado. Once Estados habían rescindido sus PPC.

El Director General firma el ASA, el PPC y el PA de Santo Tomé y Príncipe el 31 de marzo de 2023, fecha de la entrada en vigor de estos instrumentos.

Propulsión nuclear naval

El uso por un Estado de material nuclear sometido a salvaguardias en el marco de un ASA en una actividad nuclear, como la propulsión nuclear naval, está previsto por el ASA. Australia y el Brasil han informado al Organismo sus planes en relación con el uso de material nuclear —sometido a salvaguardias en virtud de sus respectivos ASA— para fines de propulsión nuclear naval. La utilización de material nuclear en este tipo de actividades exige arreglos en el marco de sus respectivos acuerdos de salvaguardias y el desarrollo de enfoques adecuados de salvaguardias. Por ese motivo, en 2023 la Secretaría siguió manteniendo consultas con los Estados interesados a fin de tener en cuenta las posibles implicaciones para la aplicación de las salvaguardias del Organismo. El Director General presentó a la Junta de Gobernadores dos informes sobre propulsión nuclear naval en 2023, uno en relación con Australia y otro en relación con el Brasil.

El Director General Adjunto y Jefe del Departamento de Salvaguardias con personal de la Oficina de Verificación para el Irán.

República Islámica del Irán

Desde febrero de 2021, el Irán no ha estado cumpliendo ninguno de sus compromisos relacionados con la energía nuclear en virtud del Plan de Acción Integral Conjunto (PAIC), incluida la aplicación del PA. Esto ha afectado gravemente a la labor de verificación y vigilancia del Organismo en relación con el PAIC. Durante 2023, el Director General presentó a la Junta de Gobernadores y, paralelamente, al Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, cuatro informes trimestrales y dos informes de actualización, todos ellos titulados *Verificación y Vigilancia en la República Islámica del Irán a la luz de la Resolución 2231 (2015) del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas.*

A finales de 2023 seguían sin resolver las cuestiones de salvaguardias pendientes relacionadas con la presencia de partículas de uranio de origen antropógeno en dos lugares del Irán no declarados. A menos que el Irán aclare estas cuestiones, y hasta ese momento, el Organismo no podrá ofrecer garantías sobre la naturaleza exclusivamente pacífica del programa nuclear del Irán. El Director General presentó a la Junta de Gobernadores cuatro informes trimestrales y un informe de actualización, todos ellos titulados *Acuerdo de Salvaguardias en relación con el TNP concertado con la República Islámica del Irán.*

República Árabe Siria

En agosto de 2023, el Director General presentó a la Junta de Gobernadores un informe titulado *Aplicación del Acuerdo de Salvaguardias en relación con el TNP en la República Árabe Siria.* El Director General informó a la Junta de Gobernadores que el Organismo no había recibido ninguna información nueva que pudiera afectar a la opinión del Organismo de que era muy probable que un edificio destruido en el emplazamiento de Dair Alzour fuera un reactor nuclear que Siria debería haber declarado al Organismo[6].

República Popular Democrática de Corea

En agosto de 2023, el Director General presentó un informe a la Junta de Gobernadores y la Conferencia General titulado *Aplicación de Salvaguardias en la República Popular Democrática de Corea.* En 2023 no se efectuaron actividades de verificación sobre el terreno, pero el Organismo siguió vigilando la evolución del programa nuclear de la RPDC y evaluando toda la información de importancia para las salvaguardias a su disposición. El Organismo no tuvo acceso al emplazamiento de Yongbyon ni a otros lugares de la RPDC. Sin ese acceso, el Organismo no puede confirmar el estado operacional ni la configuración/las características de diseño de las instalaciones o los lugares, como tampoco la naturaleza ni la finalidad de las actividades allí realizadas. La continuación del programa nuclear de la RPDC, que constituye una clara vulneración de las resoluciones pertinentes del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, es profundamente lamentable.

[6] La Junta de Gobernadores, en su resolución GOV/2011/41 de junio de 2011 (aprobada por votación), entre otras cosas había concluido que la construcción no declarada por Siria de un reactor nuclear en Dair Alzour y el hecho de que no hubiera suministrado la información sobre el diseño correspondiente a la instalación constituía un incumplimiento de sus obligaciones en virtud de su Acuerdo de Salvaguardias en relación con el TNP concertado con el Organismo en el contexto del artículo XII.C del Estatuto del Organismo y había exhortado a Siria a remediar urgentemente su incumplimiento y a resolver todas las cuestiones pendientes de modo que el Organismo pudiera proporcionar las garantías necesarias respecto de la naturaleza exclusivamente pacífica del programa nuclear de Siria.

Mejoras en materia de salvaguardias

Aplicación de salvaguardias a nivel de los Estados

El Organismo culminó su proyecto destinado a mejorar la elaboración y aplicación de los enfoques de salvaguardias a nivel de los Estados (ENE). Como resultado, se normalizaron la evaluación de las capacidades de los Estados en relación con el ciclo del combustible nuclear y los objetivos técnicos, y se implantaron las metas fijadas respecto de los objetivos técnicos. Se mejoraron las herramientas de TI y se elaboró una amplia documentación de orientaciones internas para garantizar una aplicación coherente. Durante el año se actualizaron o elaboraron, aplicando la metodología mejorada, los ENE de 14 Estados[7] respecto de los cuales se ha extraído la conclusión más amplia.

Cooperación con las autoridades nacionales y regionales

En 2023, el Organismo llevó a cabo más de 25 actividades de capacitación para el personal responsable de supervisar y aplicar los sistemas nacionales de contabilidad y control de material nuclear (SNCC) y los sistemas regionales de contabilidad y control de material nuclear (SRCC). En estas actividades se combinaron cursos de capacitación presenciales y virtuales y visitas científicas. En total, más de 400 expertos de 80 Estados recibieron capacitación en temas relacionados con las salvaguardias. Esta labor se llevó a cabo con el apoyo de Australia, los Estados Unidos de América, el Japón, la República de Corea y la Comisión Europea. El Organismo también colaboró con asociados y redes regionales, incluidos el Centro de Apoyo Integrado para la No Proliferación Nuclear y la Seguridad Física Nuclear (ISCN) del Organismo de Energía Atómica del Japón, el Programa Internacional de Salvaguardias y Cooperación en Asuntos Nucleares (INSEP) del Departamento de Energía de los Estados Unidos de América, la Red de Salvaguardias de Asia y el Pacífico (APSN) y la Comisión Africana de Energía Nuclear (AFCONE).

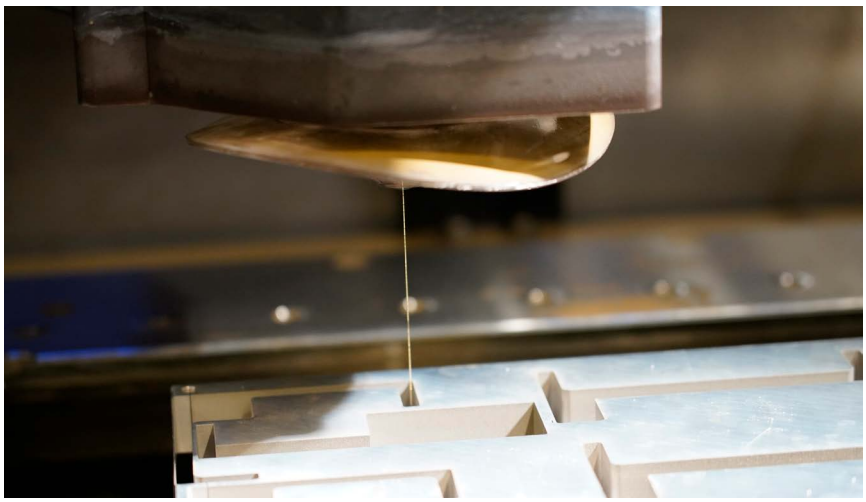
El Organismo actualizó el sitio web de aprendizaje electrónico sobre salvaguardias en la Ciberplataforma de Aprendizaje para la Enseñanza y Capacitación en Red (elearning.iaea.org), que durante el transcurso del año recibió visitas de más de 3000 nuevos usuarios. En total, hasta el 31 de diciembre de 2023 se inscribieron en el sitio de aprendizaje electrónico sobre salvaguardias más de 8000 representantes de más de 110 Estados.

El Organismo prosiguió su serie de seminarios web interactivos destinados a lograr que las autoridades nacionales comprendieran mejor las obligaciones que entrañan las salvaguardias del Organismo y a respaldar una aplicación eficaz y eficiente de las salvaguardias. Se impartieron cuatro seminarios web, en los que se trataron temas como el fortalecimiento de los SNCC, la prestación de asistencia a los Estados, la información sobre el diseño y la contabilidad de material nuclear. Hubo un promedio de 135 participantes por sesión y un total de más de 750 participantes en representación de más de 100 Estados.

Equipos e instrumentos de salvaguardias

A final de año el Organismo tenía 757 sistemas de vigilancia con 1376 (1414) cámaras en funcionamiento o listas para su uso en 232 (238) instalaciones en 35 (35) Estados[8]. El Organismo también respalda y utiliza conjuntamente 406 cámaras de vigilancia, que son propiedad estatal o de autoridades regionales. El proceso de transición a la última generación de sistemas de vigilancia (basados en módulos de cámara DCM-C5/-A1) estaba casi completado a finales de 2023.

En 2023 se utilizó de forma sistemática el dispositivo de observación de la radiación Cherenkov de próxima generación en instalaciones con grandes inventarios de conjuntos de combustible gastado de quemado lento o de enfriamiento prolongado. El dispositivo de observación de la radiación Cherenkov robotizado se probó con éxito gracias a la ayuda prestada por los programas de apoyo de los Estados Miembros y se utilizó con fines de verificación de salvaguardias en un Estado Miembro.



Aparato Mitsubishi MP1200 Connect de electroerosión (EDM) por hilo, utilizado para crear las funciones de identificación exclusiva y de autenticación para el nuevo precinto pasivo verificable sobre el terreno (FVPS).

[7] Y Taiwán (China).
[8] Y Taiwán (China).

El Organismo empezó a sustituir los tradicionales precintos metálicos E-CAP por precintos pasivos verificables sobre el terreno, que pueden verificarse de forma más rápida y sencilla en el propio emplazamiento, lo que reduce la necesidad de repatriar los precintos a la Sede del Organismo para su verificación. Los expertos técnicos del Organismo validaron un nuevo detector de telururo de cadmio-zinc de alta resolución y autorizaron su uso en actividades de verificación. La integración de este dispositivo en diferentes sistemas de análisis no destructivo apoyará la sustitución de equipos de análisis no destructivo de la generación anterior. La autorización de la cortina láser con fines de contención, que emplea láseres para detectar una posible intromisión en una zona sometida a salvaguardias dentro de una instalación nuclear, se hizo extensiva a todas las instalaciones de todo el mundo.

Metodologías y servicios analíticos de salvaguardias

A fecha de diciembre de 2023, la Red de Laboratorios Analíticos (RLA) del Organismo estaba formada por los Laboratorios Analíticos de Salvaguardias del Organismo y otros 25 laboratorios habilitados en diversos Estados Miembros. Durante el año, otros cuatro laboratorios para diversas formas de análisis de muestras estaban en proceso de habilitación.

En 2023, el Organismo recogió 565 muestras de material nuclear para llevar a cabo la contabilidad de material nuclear y 140 muestras de material nuclear para la caracterización de material. La gran mayoría fueron analizadas por el Laboratorio de Materiales Nucleares del Organismo. Por otro lado, se recogieron dos muestras de agua pesada para su análisis por la RLA. El Organismo también tomó 600 muestras ambientales, que dieron lugar al análisis de 1158 submuestras.

Desarrollo del personal de salvaguardias

En 2023, el Organismo impartió 63 cursos diferentes de capacitación del personal en salvaguardias (dado que algunos se celebraron más de una vez, en total se ofrecieron 116 sesiones de capacitación, de las cuales 27 se llevaron a cabo en un lugar distinto de Viena), lo que contribuyó a dotar a inspectores de salvaguardias, analistas y personal de apoyo de las competencias básicas y funcionales necesarias. El Curso de Introducción a las Salvaguardias del Organismo para inspectores del Organismo se impartió a 15 inspectores.

En febrero de 2023 se puso en marcha el Programa de Capacitación en Salvaguardias para graduados jóvenes y profesionales subalternos, que contó con ocho participantes en una proporción 50/50 de mujeres/hombres procedentes de Bangladesh, Georgia, Lesotho, Madagascar, Sierra Leona, el Sudán, Viet Nam y Zambia. Desde 1983 el Organismo ha impartido capacitación en materia de salvaguardias a 183 personas de 73 Estados.

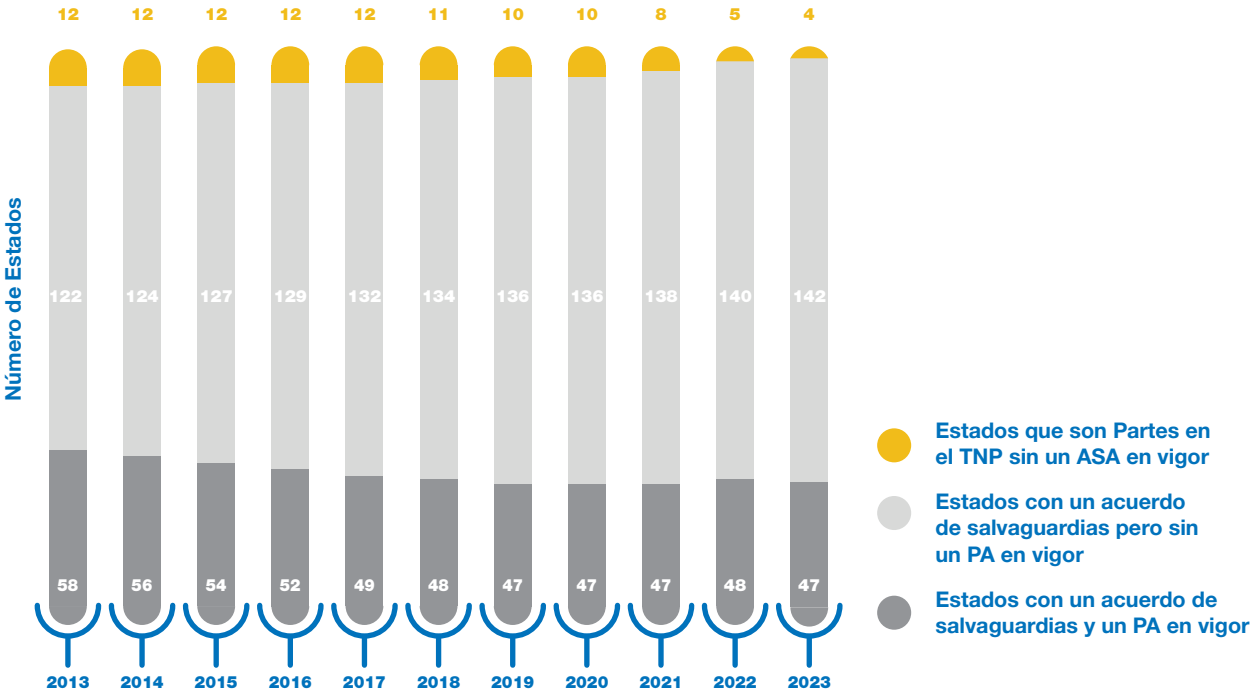
Alianzas

En el transcurso del año el Organismo forjó nuevas alianzas en apoyo de las salvaguardias. En 2023 estableció dos nuevos programas de apoyo de los Estados Miembros (PAEM), con los Emiratos Árabes Unidos y Noruega, lo que eleva la cifra total de PAEM a 24. A fin de ampliar aún más la base de apoyo de sus salvaguardias, el Organismo también suscribió disposiciones prácticas con el Centro de Viena para el Desarme y la No Proliferación.

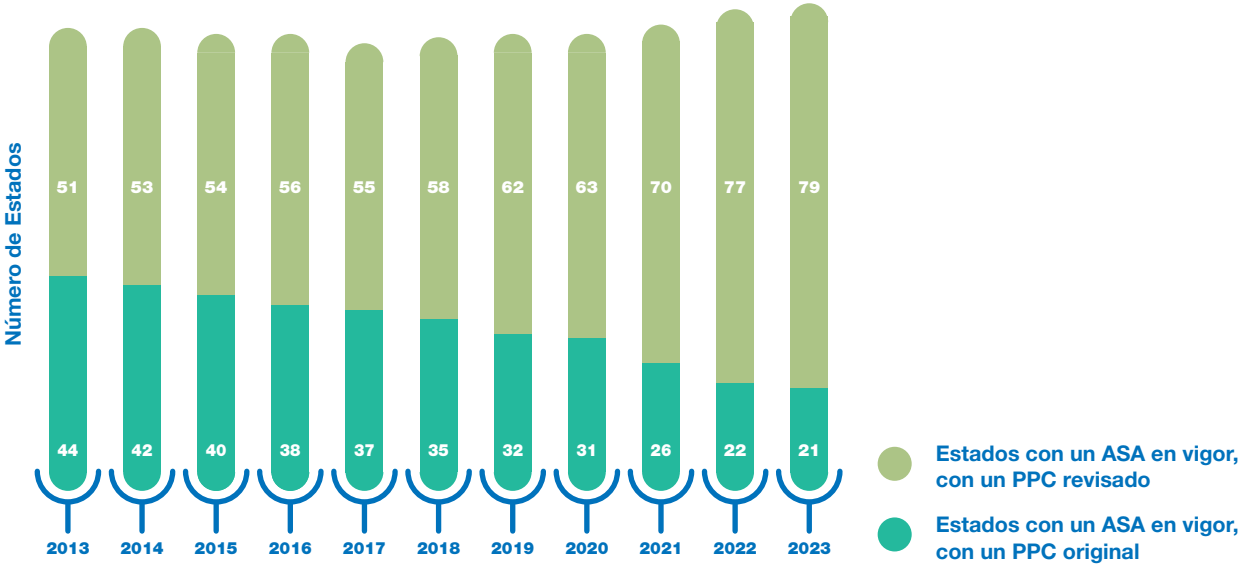
Inspectores del Organismo reciben capacitación en la Sede del OIEA.

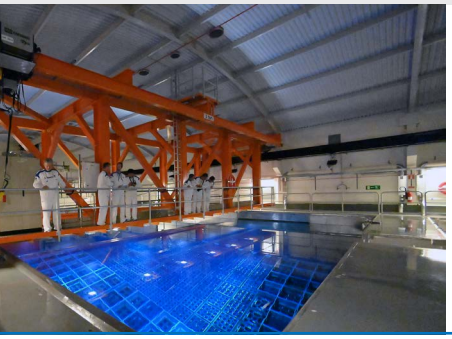
Verificación Nuclear

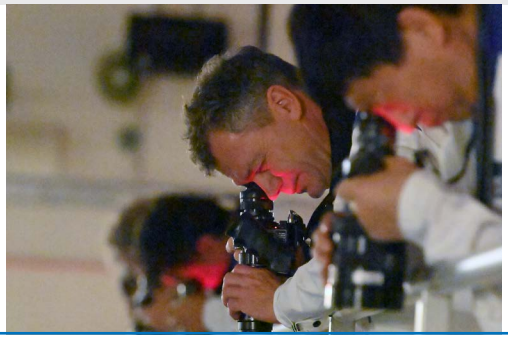
Estados con un acuerdo de salvaguardias y un PA en vigor, 2013-2023
(no se incluye la República Popular Democrática de Corea)



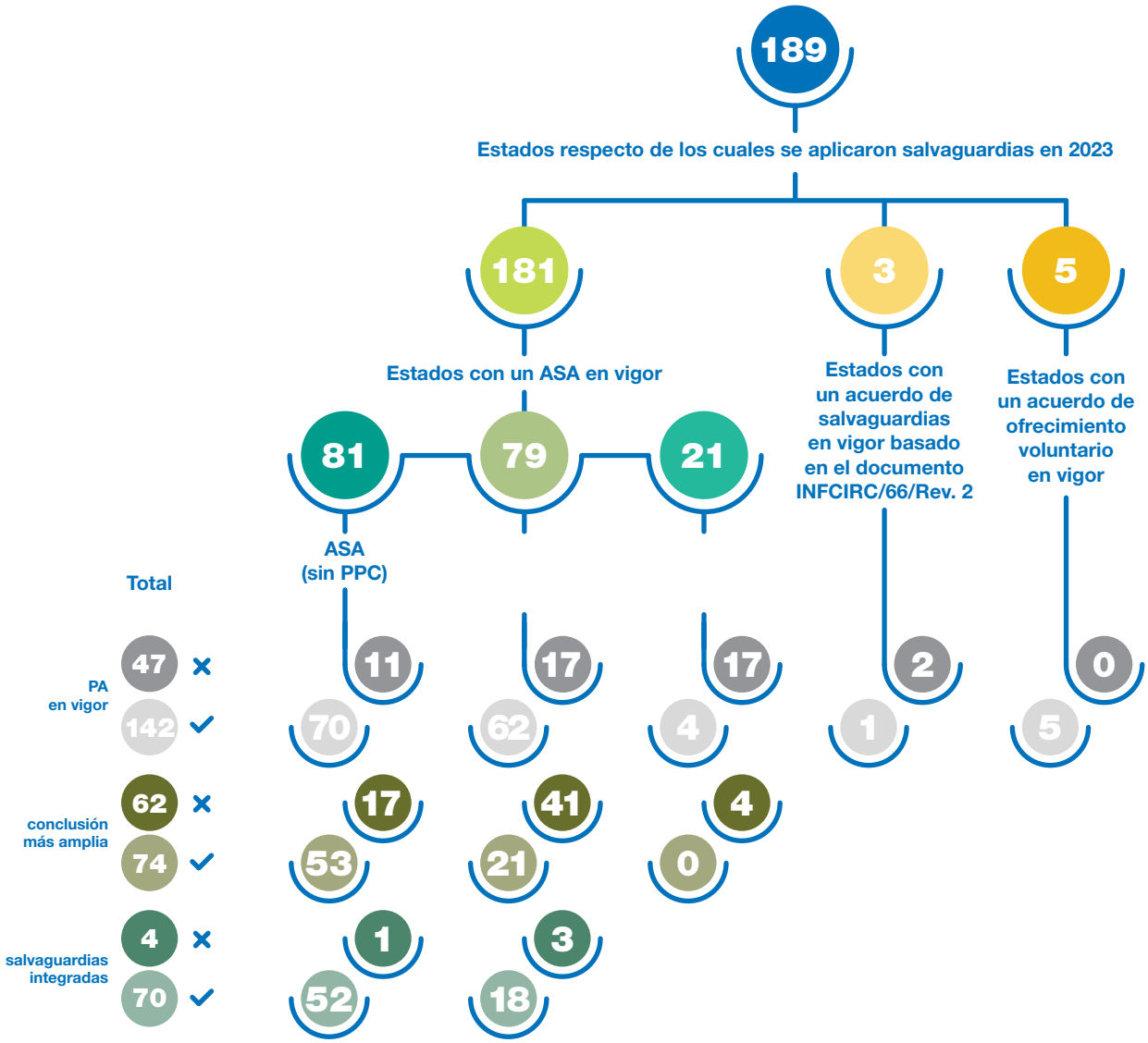
Número de Estados con un PPC, 2013-2023



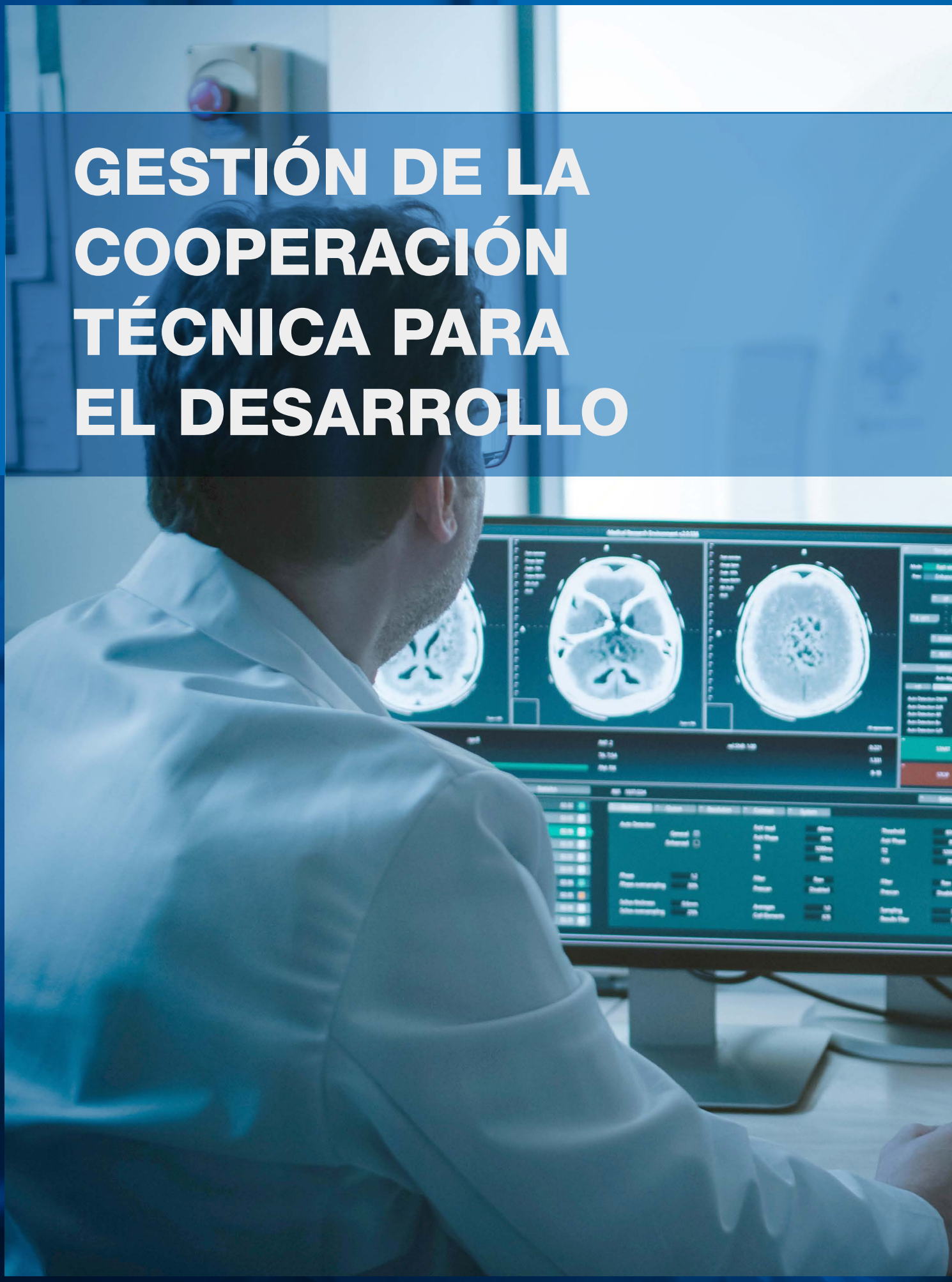




Situación de las salvaguardias del Organismo en 2023
(no se incluye la República Popular Democrática de Corea)



GESTIÓN DE LA COOPERACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO



"

El programa de cooperación técnica es el principal mecanismo del OIEA para respaldar el desarrollo socioeconómico de los Estados Miembros y la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El programa presta apoyo a esferas claves de desarrollo, como la salud humana y la nutrición; la alimentación y la agricultura; el agua y el medio ambiente; las aplicaciones industriales, y el desarrollo y la gestión de los conocimientos nucleares. El programa ayuda a los Estados Miembros a determinar y satisfacer las necesidades de energía futuras, y brinda asistencia en la mejora de la seguridad radiológica y la seguridad física nuclear en todo el mundo, entre otras cosas mediante la prestación de asistencia legislativa.

Hua Liu
Director General Adjunto
Jefe del Departamento de Cooperación Técnica

Gestión de la Cooperación Técnica para el Desarrollo

150
países y territorios recibieron apoyo por conducto del programa de cooperación técnica

comprendidos **35** países menos adelantados

13 acuerdos de asociación firmados: 1 memorando de entendimiento; 12 disposiciones prácticas

16 marcos programáticos nacionales firmados

10 misiones de evaluación imPACT

65 actividades legislativas

recursos movilizados para apoyar iniciativas importantes:

RAYOS DE ESPERANZA:
20 millones de euros

ZODIAC:
1,7 millones de euros

OTRAS:
9 millones de euros

1104 proyectos en curso

150 proyectos concluidos

600 proyectos a punto de concluirse al final de 2023

1241 becarios
442 mujeres

632 visitantes científicos
229 mujeres

2699 misiones de especialistas y conferenciantes
851 mujeres

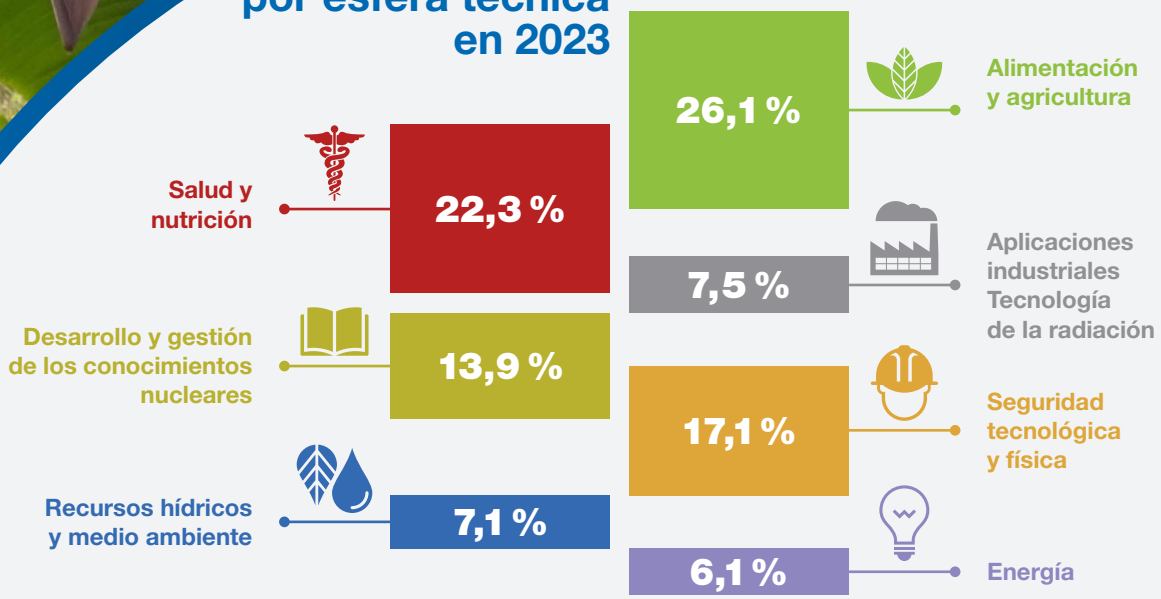
196 cursos de capacitación regionales e interregionales

3944 participantes en cursos de capacitación
1627 mujeres

560 reuniones

5253 participantes en las reuniones
2114 mujeres

Cifras reales por esfera técnica en 2023



Las cifras reales son el equivalente a los desembolsos, conforme a la terminología empleada desde la implantación del Sistema de Información de Apoyo a los Programas a nivel del Organismo.

COOPERACIÓN TÉCNICA

OBJETIVO

Gestionar, elaborar y ejecutar de manera eficaz y eficiente un programa de cooperación técnica que se base en las necesidades y les dé respuesta, a fin de fortalecer las capacidades técnicas de los Estados Miembros para la aplicación con fines pacíficos y el uso seguro de las tecnologías nucleares al servicio del desarrollo sostenible.

93,7 millones

cifra objetivo del FCT

91,3 millones

contribuciones recibidas para el FCT

97,5 %

tasa de consecución del FCT

30,7 millones

contribuciones extrapresupuestarias recibidas

RESULTADOS CLAVE

El programa de cooperación técnica en 2023

En 2023, 150 países y territorios participaron en el programa de cooperación técnica (programa de CT) a través de más de 1100 proyectos que les ayudaron a abordar las prioridades de los ámbitos de la salud y la nutrición, la alimentación y la agricultura, el agua y el medio ambiente, las aplicaciones industriales, y el desarrollo y la gestión de los conocimientos nucleares. El programa también prestó asistencia a los Estados Miembros en materia de energía limpia y monitorización del cambio climático y adaptación a este, así como de capacitación e incentivo de la próxima generación de científicos e investigadores del ámbito nuclear. Las principales iniciativas del Organismo, ZODIAC, NUTEC Plastics y Rayos de Esperanza, apoyan la realización de actividades de desarrollo —en particular, actividades de cooperación técnica que requieren una considerable financiación para equipos— mediante la movilización de fondos, la realización de actividades de sensibilización y la congregación de asociados. Las iniciativas, en especial Rayos de Esperanza, también han ayudado a los países a abordar las dificultades financieras relacionadas con la infraestructura física necesaria para albergar el apoyo del Organismo. Esta asistencia se ha materializado, por ejemplo, mediante la elaboración de documentos financiables y el apoyo para la redacción de propuestas de financiación.

En noviembre de 2023 la Junta de Gobernadores aprobó el programa de CT para 2024-2025, que comprende 458 proyectos nuevos de CT. Los esfuerzos constantes por centrarse en proyectos integrales que dejan huella se reflejan en la cartera de proyectos más racionalizada para el nuevo ciclo de cooperación técnica.

Con miras a fortalecer la ejecución del programa de CT a nivel nacional, se creó una beca periódica de capacitación colectiva para los Asistentes Nacionales de Enlace (ANE). En 2023, dos cohortes de ANE recibieron capacitación en la Sede del Organismo.

Ejecución del programa y aspectos financieros destacados

El programa de CT presta apoyo en forma de creación de capacidad, intercambio de conocimientos, establecimiento de alianzas, apoyo para la creación de redes y adquisiciones. La tasa de ejecución del Fondo de Cooperación Técnica (FCT) en 2023 fue del 85,5 %, y se prestó apoyo, entre otras cosas, para 1241 becas, 632 visitas científicas, 560 reuniones y 196 cursos de capacitación. En total, el Organismo apoyó la participación en el programa de CT en 11 070 casos, y las mujeres representaron el 40 % de todos los participantes.

La tasa de consecución del FCT alcanzó el 97,5% a finales de diciembre de 2023, lo que representa unos 91,3 millones de euros. Se movilizaron fondos extrapresupuestarios por valor de 30,7 millones de euros para apoyar actividades relacionadas con las principales iniciativas y componentes no financiados del programa de CT, monto que no incluye 0,2 millones de euros en contribuciones en especie.

Logros en África

Con el apoyo del Organismo se introdujo un plan de estudios para la primera maestría de ciencias en Nutrición y Técnicas Nucleares en la Universidad Internacional de Rabat (Marruecos) y en la Universidad North-West (Sudáfrica). Diez candidatos de países francófonos iniciaron sus estudios de maestría en octubre de 2023 en Rabat, y cinco candidatos de países anglófonos fueron seleccionados para comenzar el programa en Sudáfrica a principios de 2024. Además, también con el apoyo del Organismo, se finalizaron módulos de aprendizaje electrónico para un programa de maestría en Radiofarmacia, que están listos para su uso en varias universidades africanas.

En Abidján (Côte d'Ivoire) se completó la instalación y realización de pruebas de un laboratorio de espectrometría alfa, mientras que en el Senegal se intensificó la suelta de mosquitos macho estériles en 2023. Se desarrollaron nuevas variedades de arroz y sorgo de mayor rendimiento y adaptabilidad a las condiciones de sequía para su uso en África. En Ghana y Rwanda, el rendimiento medio de la mandioca en las parcelas de demostración del proyecto y en las explotaciones agrícolas participantes aumentó de unas 20 toneladas a más de 70 toneladas por hectárea con el apoyo del Organismo.

En Mozambique, el Organismo apoyó la puesta en marcha de una unidad de braquiterapia en el Hospital Central de Maputo, y en Côte d'Ivoire se completaron la instalación y las pruebas de aceptación para el nuevo centro de medicina nuclear de Abidján. Se instaló un acelerador lineal (linac) en el Hospital Universitario de Trípoli (Libia) en octubre de 2023, y en Etiopía se finalizó la instalación y realización de pruebas de aceptación para el nuevo centro de medicina nuclear del Hospital Black Lion. Además, en julio de 2023 Botswana abrió su primer centro público de radioterapia en el Hospital Docente Sir Ketumile Masire con el apoyo del Organismo. Se iniciaron las gestiones para adquirir un ciclotrón para Benin y, en colaboración con el Gobierno de Argelia, comenzó la capacitación de profesionales de medicina nuclear en Argel. Con el apoyo del Organismo se adquirieron dos linacs para Kenya, que se instalarán a principios de 2024. El Gobierno de Lesotho asignó 10 millones de euros a la construcción de un centro de radioterapia, y comenzaron las obras civiles en el emplazamiento de Maseru. El Organismo sigue prestando apoyo a la capacitación del personal esencial y está en curso la adquisición de un escáner de TC mediante la participación del Gobierno en los gastos.

Logros en Asia y el Pacífico

Tres estudiantes de doctorado de Filipinas, Mongolia y la República Islámica del Irán, apoyados por el Organismo, completaron dos años de estudios en medicina aplicada a víctimas de emergencias radiológicas en la Universidad de Hiroshima (Japón), en el marco del Programa Phoenix de Enseñanza de Líderes orientado a la Recuperación tras Desastres Radiológicos, y seis candidatos seleccionados por el Organismo se inscribieron en un programa de maestría en Ingeniería y Gestión Nucleares de la Universidad de Tsinghua (China).

Con la facilitación del Organismo, profesores de centros de enseñanza secundaria recibieron capacitación en el marco del programa acreditado de capacitación profesional impartido por la Organización Australiana de Ciencia y Tecnología Nuclear. Los profesores también intercambiaron buenas prácticas en un seminario regional celebrado en Omán, en el que se pusieron de relieve prácticas eficaces de integración de la ciencia y la tecnología nucleares en la enseñanza secundaria. El sitio web de la Red Asiática de Enseñanza de Tecnología Nuclear, red que cuenta con el apoyo del Organismo, ya contiene materiales

Primera paciente que recibe tratamiento en las nuevas instalaciones de medicina nuclear del Hospital Black Lion (Etiopía). (Fotografía por cortesía de Tamirat Sheleme/Grupo Elsmed)

de enseñanza secundaria, y la Academia Internacional de Ciencia y Tecnología Nucleares (INSTA), también respaldada por el Organismo, puso en marcha el Programa de Educación Ejecutiva para Educadores de la INSTA, destinado a seguir perfeccionando los conocimientos y las aptitudes pertinentes de los profesores universitarios.

Además, el Organismo apoyó la creación de la Olimpiada Internacional de Ciencias Nucleares. Como preparativo para la primera Olimpiada se acordaron normas y procedimientos claros, un plan de estudios y ejemplos de problemas.

El Acuerdo de Cooperación en los Estados Árabes de Asia para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (ARASIA), con el apoyo del Organismo, estableció comités de divulgación, comunicación y movilización de recursos. El fondo operativo del ARASIA, que es gestionado por el Organismo, permite movilizar recursos para el programa de CT del ARASIA.

En 2023 el Acuerdo de Cooperación Regional para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (ACR) puso en marcha, con el apoyo del Organismo cuatro estudios socioeconómicos sobre medicina nuclear, inocuidad de los alimentos, calidad del aire e hidrología isotópica.

Logros en Europa y Asia Central

En 2023 las labores de cooperación técnica en Europa y Asia Central se centraron en gran medida en apoyar a todos los Estados Miembros que solicitaron asistencia para desarrollar infraestructuras de energía nucleoeléctrica y prestar apoyo a la creación de capacidad en materia de tecnología y aplicaciones de reactores modulares pequeños (SMR) (y microrreactores) como contribución a la mitigación del cambio climático. El Organismo celebró 23 eventos sobre el desarrollo de infraestructuras nucleares y 16 eventos sobre SMR, todos ellos apoyados a través de dos proyectos interregionales de CT que forman parte de amplios mecanismos e iniciativas del Organismo relacionados con el desarrollo de infraestructura nuclear y el despliegue de SMR.

Se fortaleció la colaboración con el último Estado Miembro de la región en incorporarse al Organismo: Turkmenistán. Está en marcha el primer programa nacional de CT del país.

Se establecieron mecanismos novedosos que permiten la entrega de equipos a Ucrania para garantizar la ejecución de la cartera nacional de proyectos de CT. Se organizaron cursos nacionales de capacitación fuera de Ucrania, misiones virtuales de expertos y cursos individuales de capacitación en el Organismo y en distintos países anfitriones.

En 2023 Belarús puso en funcionamiento la segunda unidad de su central nuclear. Con este logro se completan 15 años de asistencia del Organismo para iniciar un programa

Participantes en un taller de enseñanza de ciencia y tecnología nucleares celebrado en Omán muestran diversos instrumentos de facilitación del aprendizaje, como presentaciones interactivas, juegos didácticos y estrategias de evaluación, y demuestran su utilidad para introducir la ciencia nuclear en las aulas. (Fotografía por cortesía de Ivan Lim/Filipinas)

El Director General se reunió con el Ministro de Energía kazajo, Almasadam Satkaliyev, para firmar el MPN de Kazajstán para 2023-2028, lo que garantiza una interacción más estrecha en ámbitos relacionados con el desarrollo de infraestructura de energía nucleoeléctrica, la seguridad nuclear y radiológica, la seguridad alimentaria y la medicina nuclear.

nucleoeléctrico en ese país. El Organismo prestó apoyo al país en materia de creación de capacidad de la entidad explotadora para seguir desarrollando su sistema de gestión integrada, y ayudó al órgano regulador a mejorar la supervisión de las estructuras y los componentes de seguridad, la cultura de la seguridad y los procedimientos de supervisión de la central nuclear.

Con el apoyo del Organismo se finalizó el diseño de la instalación de PET-TC en Montenegro.

Por último, se publicó en inglés y en ruso la nueva edición del documento *Regional Profile for Europe and Central Asia for 2022-2027.*

Logros en América Latina y el Caribe

El Organismo apoyó el establecimiento de la Red de Seguridad Radiológica y Seguridad Física del Caribe en 2023. Esta nueva red fortalecerá y armonizará los marcos reguladores para la seguridad nuclear tecnológica y física, la seguridad de los desechos y del transporte, y la preparación y respuesta para casos de emergencia, y apoyará el intercambio de experiencias y prácticas relacionadas con la reglamentación entre los órganos reguladores de los Estados Miembros del Organismo y de la Comunidad del Caribe.

El primer linac móvil de haces de electrones para el tratamiento de los efluentes industriales en América Latina se instaló en el Brasil en 2023 con el apoyo del Organismo. En el Ecuador se inauguró un centro de irradiación en la Escuela Politécnica Nacional, con nuevas infraestructuras y la modernización del irradiador existente. En la 67ª reunión ordinaria de la Conferencia General se puso en marcha la Red Regional de Reactores de Investigación e Instituciones Conexas en América Latina y el Caribe. Además, se prorrogaron las disposiciones prácticas suscritas con la Universidad de las Indias Occidentales para reforzar la colaboración en la enseñanza y la capacitación sobre aplicaciones nucleares.

Se redoblaron los esfuerzos por crear capacidades para hacer frente a la fusariosis del banano, entre otras formas mediante el intercambio de experiencias con otros países como Australia y China. Se impartieron dos cursos regionales de capacitación sobre mutaciones inducidas mediante técnicas nucleares y métodos de cribado y posteriormente se realizó una visita de estudio para aprender cómo se está tratando esta enfermedad en Australia.

Se inició la construcción del búnker para un linac y servicios de braquiterapia en el Hospital General San Felipe (Honduras) y se prestó apoyo técnico para el diseño de un búnker destinado a servicios similares en la República Dominicana. Panamá y el Uruguay recibieron apoyo técnico del Organismo para el desarrollo de nuevos centros oncológicos y, en marzo de 2023, radioncólogos de la región se graduaron de la tercera edición del curso de maestría en Radioterapia Avanzada, que cuenta con el apoyo del Organismo, celebrada en Chile. Otros ocho radioncólogos de la región empezaron los estudios correspondientes a la cuarta edición del curso en octubre de 2023.

Miembros de la Red Regional de Reactores de Investigación e Instituciones Conexas en América Latina y el Caribe en el reactor de investigación RP-10, Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), durante la segunda reunión de la Red, celebrada en agosto de 2023. (Fotografía por cortesía del IPEN)

Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer

Las actividades realizadas en el marco del Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT), en colaboración con la OMS y el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC), se centraron en proporcionar a los Estados Miembros evaluaciones exhaustivas y con base empírica para mejorar sus programas nacionales de control del cáncer (PNCC). En particular, el PACT llevó a cabo diez evaluaciones imPACT y prestó apoyo a siete países para la formulación de sus respectivos PNCC. Tres países (Jordania, Nigeria y el Sudán) recibieron comentarios de carácter técnico sobre los borradores finales de sus respectivos PNCC. En el Iraq, la República Árabe Siria y el Uruguay se realizó el seguimiento de las recomendaciones formuladas en las evaluaciones imPACT, y con respecto a esas evaluaciones, se iniciaron las actividades preparatorias en Gambia, Indonesia, Mongolia, Mozambique y el Perú.

Se completó un documento financiable para la consolidación y la ampliación de las instalaciones de radioterapia de Kenya, y están próximos a finalizarse los documentos financiables para las primeras instalaciones del sector público en Burundi y la República Democrática del Congo, así como para la consolidación y la ampliación de las instalaciones en Uganda.

El Organismo participó en las reuniones de los Comités Regionales de la OMS para África, el Mediterráneo Oriental, Europa, las Américas, Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental, y formuló declaraciones en las sesiones plenarias ministeriales. También acogió la consulta anual OIEA-CIIC-OMS para promover la colaboración en materia de control del cáncer.

Diez expertos africanos en control del cáncer recibieron apoyo del Organismo para participar en la Conferencia Internacional sobre el Cáncer organizada por la Organización Africana de Formación e Investigación en Oncología (AORTIC). El Organismo fue invitado a presentar su labor en materia de control del cáncer en dos actos paralelos, uno organizado por Varian y otro por el Reino Unido y los Estados Unidos de América en el marco del Diálogo Sostenido sobre los Usos Pacíficos (SDPU). El Organismo también asistió a otro evento del SDPU celebrado en Ghana sobre la mejora del acceso a la medicina nuclear en África Occidental.

Gracias a la puesta en marcha de una convocatoria de expresiones de interés para centros de referencia en el Mercado Global de las Naciones Unidas, se intensificó la colaboración con los asociados del sector privado en relación con Rayos de Esperanza. Se realizó una reunión informativa sobre Rayos de Esperanza para el Banco Mundial.

Apoyo y fortalecimiento de la ejecución del programa de cooperación técnica: principales iniciativas

Se ha avanzado considerablemente en la lucha contra el cáncer por medio del programa de CT. Rayos de Esperanza ha ayudado a crear conciencia, establecer alianzas y movilizar fondos. En África, el Director General colocó la primera piedra del primer centro de radioterapia del sector público en la República Democrática del Congo en noviembre de 2023. En Asia y el Pacífico, en virtud de las disposiciones prácticas suscritas con el Consorcio de Universidades e Instituciones del Japón se respalda la telerradiología para las islas del Pacífico, con la dirección de la Universidad de Tohoku, y la creación de capacidad en materia de teranóstica y el uso de radiofármacos. El Organismo también suscribió una carta de intención con el Ministro de Salud de Indonesia a fin de apoyar la expansión de la medicina radiológica a escala nacional. Además, una nueva alianza triangular entre el Organismo, la República de Corea y Mongolia refuerza la medicina nuclear y la radioncología en Mongolia, y redunda en beneficio del primer y segundo hospitales centrales estatales y el Centro Nacional del Cáncer. En América Latina y el Caribe, en octubre de 2023 se inauguró un tercer linac para el tratamiento de pacientes con cáncer en el Instituto Nacional del Cáncer del Paraguay. En el marco del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL) y de Rayos de Esperanza se finalizó el proceso de adquisición para el suministro de más de 30 mamógrafos para la región, que contribuirán a fortalecer la capacidad regional para detectar el cáncer de mama.

En noviembre de 2023, el Organismo asistió al Comité Intergubernamental de Negociación sobre la Contaminación por Plásticos en Nairobi para presentar sobre la forma en que NUTEC Plastics aborda la contaminación por plásticos en el punto de origen y en el océano, así como para garantizar la participación del Organismo en las negociaciones en calidad de observador. El Organismo también sigue contribuyendo a los informes del G20 sobre medidas relativas a la basura plástica marina. En Filipinas, Indonesia, Malasia y Tailandia se lograron pruebas de concepto experimentales para el reciclado de plásticos mediante irradiación, y se iniciaron pruebas de ese tipo en la Argentina, el Brasil y México. Sesenta y tres Estados Miembros participan actualmente en la monitorización de los plásticos marinos. En Asia y el Pacífico, 17 laboratorios recibieron kits de muestreo y análisis y se impartió la capacitación correspondiente al personal. Se instalaron equipos de monitorización en las Islas Galápagos (Ecuador) para contribuir a la monitorización del medio ambiente y al estudio de los efectos de la contaminación por microplásticos en los ecosistemas costeros y marinos.

Durante 2023 recibieron capacitación 25 participantes de 17 laboratorios nacionales de ZODIAC situados en 19 países y territorios de la región de Asia y el Pacífico. En América Latina y el Caribe, los laboratorios nacionales de ZODIAC de Chile, México, Panamá y el Paraguay empezaron a recibir paquetes de equipos de detección para serología y técnicas moleculares.

La cooperación técnica y el contexto de desarrollo mundial

El Organismo participó en el foro político de alto nivel sobre el desarrollo sostenible, de las Naciones Unidas, con una exposición y un acto paralelo conjunto con la Oficina de las Naciones Unidas para la Cooperación Sur-Sur, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y los Gobiernos de Sudáfrica y Tayikistán, para demostrar el papel fundamental de la cooperación Sur-Sur y triangular a la hora de garantizar la sostenibilidad de los esfuerzos para alcanzar los ODS relacionados con el agua y la energía. En la 5ª Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Países Menos Adelantados se organizó un acto paralelo y una exposición del Organismo, y este participó como ponente principal en el Foro de Múltiples Interesados sobre la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en pro de los ODS y tomó parte en la Cumbre Mundial de la Salud. También participó ampliamente en actos paralelos a la CP28, y demostró el papel que desempeñan la ciencia y la tecnología nucleares en la monitorización del cambio climático, la adaptación a él y la mitigación de sus efectos.

Además, el Organismo asistió al Foro de París sobre la Paz, a la 10ª Mesa Redonda sobre la Financiación del Agua organizada por la OCDE y el Banco Africano de Desarrollo, a la Cumbre de las Naciones Unidas de Dirigentes del Pacto Mundial, a la semana de la sostenibilidad celebrada en Londres y a la Reunión Anual del Grupo del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional. Desempeñó un papel activo en las reuniones de coordinación de las Naciones Unidas, incluidas las del mecanismo interinstitucional de Cooperación Sur-Sur y triangular, el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas y la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.

Respuesta a emergencias

El programa de CT está diseñado para ser flexible, por lo cual puede responder rápidamente a las solicitudes de ayuda en caso de emergencia. Se adquirieron equipos para la República Árabe Siria y Türkiye tras el terremoto ocurrido en febrero de 2023, y Vanuatu recibió equipos de rayos X y otros materiales necesarios después de los ciclones destructivos de marzo de 2023. Libia recibió asistencia tras un ciclón y Burkina Faso recibió apoyo para hacer frente a un brote de dengue. Se prestó apoyo de emergencia a los laboratorios nacionales de referencia de Bosnia-Herzegovina, Croacia, Montenegro y Serbia para diagnosticar y controlar un brote de peste porcina africana. El Organismo también prestó apoyo a Chipre en sus esfuerzos por erradicar el mosquito *Aedes aegypti,* portador de graves enfermedades tropicales como el dengue, el zika y el chikungunya. Además, se inició con éxito en Chipre un ensayo crucial utilizando la técnica del insecto estéril con el objeto de erradicar el mosquito de la fiebre amarilla, y cada semana se envían a la isla 100 000 mosquitos macho estériles desde los laboratorios del OIEA en Seibersdorf.

El Director General junto con el Ministro de Investigación Científica de la República Democrática del Congo, Gilbert Kabanda Kurhenga, y el Ministro de Educación Superior y Universitaria, Muhindo Nzangi Butondo, colocando la piedra fundamental para la primera instalación de radioterapia del sector público del país, en noviembre de 2023.

Gestión del programa de cooperación técnica

Se han puesto en práctica y archivado todas las recomendaciones formuladas por la Oficina de Servicios de Supervisión Interna (OIOS) antes de 2023, y se estimó que todos los diseños presentados para el ciclo de programas de CT 2024-2025 eran de buena calidad. Se prestó apoyo para un estudio sobre el impacto socioeconómico de los proyectos del ARCAL en los últimos 15 años, y se publicaron cuatro paquetes de aprendizaje electrónico sobre la metodología del enfoque del marco lógico y los informes de evaluación del progreso de los proyectos. Con miras a facilitar la labor encaminada a planificar y coordinar la elaboración y la actualización de los marcos programáticos nacionales (MPN), se elaboró un panel para el MPN, un documento de planificación estratégica.

Asistencia legislativa y Jornada sobre tratados

En virtud de su programa de asistencia legislativa, el Organismo prestó apoyo a los Estados Miembros mediante la formulación de observaciones sobre la legislación nuclear nacional, tanto propuesta como promulgada; la realización de reuniones bilaterales con funcionarios y de talleres nacionales, subregionales y regionales, e impartiendo capacitación sobre derecho nuclear.

La Arabia Saudita, Armenia, Bahamas, Barbados, Benin, Brunei Darussalam, Colombia, Dominica, Filipinas, Gambia, Granada, Madagascar, Malasia, Myanmar, Nicaragua, Qatar, la República Bolivariana de Venezuela, Rwanda, Serbia, Sri Lanka, Trinidad y Tabago, Turkmenistán y Uganda recibieron asistencia en forma de comentarios y asesoramiento sobre la legislación nuclear nacional, tanto propuesta como promulgada.

Se celebraron reuniones bilaterales con encargados de la toma de decisiones, responsables de la formulación de políticas y otros funcionarios superiores, así como legisladores de 19 Estados Miembros. También se celebraron talleres nacionales sobre derecho nuclear con Armenia, Benin, Colombia, El Salvador, Filipinas, Malasia, Mongolia, Myanmar, Nepal, Nicaragua, el Paraguay, la República Bolivariana de Venezuela, Sri Lanka, Turkmenistán y Zambia.

Se celebraron dos talleres regionales y subregionales para Europa y Asia Central en Bar (Montenegro), en septiembre de 2023, y en Dushanbé (Tayikistán) (para los Estados Miembros de habla rusa), en marzo de 2023.

En octubre de 2023 se celebró en Viena la undécima reunión del Instituto de Derecho Nuclear, que recibió apoyo a través del programa de CT. Participantes de 52 Estados Miembros se dotaron de una sólida comprensión de todos los aspectos del derecho nuclear, con especial atención a la redacción de textos legislativos.

El Organismo impartió cursos introductorios sobre derecho nuclear en tres universidades como parte de una iniciativa de alianzas universitarias. También capacitó a profesores y a otros docentes en Derecho Nuclear en el Instituto de Derecho Nuclear y la Escuela Internacional de Derecho Nuclear de la AEN de la OCDE, así como en un curso de capacitación sobre derecho nuclear celebrado en la Sede del Organismo en noviembre de 2023.

Durante la sexagésima séptima reunión ordinaria de la Conferencia General se celebró la Jornada anual sobre tratados, que brindó a tres Estados Miembros (Belarús, Egipto y Zimbabwe) una oportunidad de depositar sus instrumentos de ratificación, aceptación o aprobación de los tratados multilaterales relacionados con la seguridad tecnológica nuclear, la seguridad física nuclear y la responsabilidad civil por daños nucleares, de los que es depositario el Director General, o de adhesión a esos tratados.

Cooperación técnica en 2023

Interregional

23 proyectos interregionales

224 misiones de especialistas y conferenciantes

36 cursos interregionales de capacitación

Alianzas, memorandos de entendimiento y acuerdos de asociación nuevos y ampliados

Consorcio de Universidades e Instituciones del Japón, Corporación Nuclear Nacional de China, Autoridad de Energía Atómica de China, Sociedad Japonesa de Inspección No Destructiva, Ministerio de Salud de Mongolia e Instituto de Ciencias Médicas y Radiológicas de Corea, Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Información y la Comunicación de la República de Corea, Ministerio de Salud Pública del Estado de Qatar, St Jude's Children's Research Hospital, la Universidad de las Indias Occidentales, GE HealthCare, Siemens Healthineers, Elekta, el Fondo OPEP para el Desarrollo Internacional y la Oficina Regional del ACR

Apoyo del PNCC a

Benin, Botswana, Burundi, Guinea, Guyana, Kenya y Sierra Leona

América Latina y el Caribe

31 países reciben apoyo

186 proyectos nacionales

46 proyectos regionales

238 becas y visitas científicas

46 cursos regionales de capacitación

985 participantes en cursos de capacitación

563 misiones de especialistas y conferenciantes

Derecho Nuclear

23 Estados Miembros recibieron asesoramiento sobre legislación nuclear nacional

15 talleres nacionales sobre derecho nuclear celebrados

Las cifras correspondientes a los proyectos se refieren a proyectos en curso al final de 2023.

Europa

33 países reciben apoyo

176 proyectos nacionales

36 proyectos regionales

326 becas y visitas científicas

25 cursos regionales de capacitación

828 participantes en cursos de capacitación

466 misiones de especialistas y conferenciantes

Asia y el Pacífico

40 países y territorios reciben apoyo

317 proyectos nacionales

70 proyectos regionales

513 becas y visitas científicas

49 cursos regionales de capacitación

1022 participantes en cursos de capacitación

660 misiones de especialistas y conferenciantes

Países con nuevos MPN

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

África

46 países reciben apoyo

210 proyectos nacionales

40 cursos regionales de capacitación

796 becas y visitas científicas

40 cursos regionales de capacitación

1109 participantes en cursos de capacitación

590 misiones de especialistas y conferenciantes

Evaluaciones imPACT

Camboya, Comoras, Djibouti, El Salvador, Etiopía, Fiji, Guinea, Jordania, Papua Nueva Guinea y la República Bolivariana de Venezuela

LISTA DE CUADROS DEL ANEXO

Cuadro A1. Asignación y utilización de los recursos del presupuesto ordinario en 2023 por programas y programas principales (en euros)

Cuadro A2. Utilización de los recursos del Fondo Extrapresupuestario para Programas en 2023 por programas y programas principales (en euros)

Cuadro A3 a). Desembolsos (cifras reales) del Fondo de Cooperación Técnica por esferas técnicas y regiones en 2023

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

Cuadro A4. Cantidad de material nuclear sometido a las salvaguardias del Organismo al final de 2023, por tipo de acuerdo

Cuadro A5. Número de instalaciones y zonas de balance de materiales fuera de las instalaciones sometidas a salvaguardias del Organismo en 2023

Cuadro A6. Concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales y protocolos sobre pequeñas cantidades (a 31 de diciembre de 2023)

Cuadro A7. Participación en tratados multilaterales de los que es depositario el Director General (situación a 31 de diciembre de 2023)

Cuadro A8. Estados Miembros que han concertado un Acuerdo Suplementario Revisado (ASR) sobre la Prestación de Asistencia Técnica por el Organismo (situación a 31 de diciembre de 2023)

Cuadro A9. Aceptación de la enmienda del artículo VI del Estatuto del Organismo (situación a 31 de diciembre de 2023)

Cuadro A10. Aceptación de la enmienda del artículo XIV.A del Estatuto del Organismo (situación a 31 de diciembre de 2023)

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

Cuadro A12. Reactores nucleares de potencia en funcionamiento y en construcción en el mundo

Cuadro A13. Participación de los Estados Miembros en determinadas actividades del Organismo en 2023

Cuadro A14. Misión de Asesoramiento sobre la Infraestructura de Reglamentación en materia de Seguridad Radiológica y Seguridad Física Nuclear (RISS) en 2023

Cuadro A15. Misiones de Examen de Medidas de Preparación para Emergencias (EPREV) en 2023

Cuadro A16. Centros Internacionales basados en Reactores de Investigación designados por el OIEA (ICERR)

Cuadro A17. Misiones de Evaluación Independiente de la Cultura de la Seguridad (ISCA) en 2023

Cuadro A18. Misiones integradas del Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (imPACT) del Organismo en 2023

Escanee el código QR para acceder al anexo de este informe.

Cuadro A19. Misiones de Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR) en 2023

Cuadro A20. Misiones del Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear para Reactores de Investigación (INIR-RR) en 2023

Cuadro A21. Misiones del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) en 2023

Cuadro A22. Misiones del Examen Integrado de la Utilización de Reactores de Investigación (IRRUR) en 2023

Cuadro A23. Misiones del Servicio de Examen Integrado para la Gestión de Desechos Radiactivos y de Combustible Gastado, la Clausura y la Rehabilitación (ARTEMIS) en 2023

Cuadro A24. Misiones de Evaluación Integrada de la Seguridad de Reactores de Investigación (INSARR) en 2023

Cuadro A25. Misiones de la Academia Internacional de Gestión Nuclear (INMA) en 2023

Cuadro A26. Misiones del Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Seguridad Física Nuclear (INSServ) en 2023

Cuadro A27. Misiones del Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física (IPPAS) en 2023

Cuadro A28. Visitas de Asistencia para la Gestión de los Conocimientos (KMAV) en 2023

Cuadro A29. Misiones del Servicio de Evaluación de la Protección Radiológica Ocupacional (ORPAS) en 2023

Cuadro A30. Misiones de Evaluación de la Explotación y el Mantenimiento de Reactores de Investigación (OMARR) en 2023

Cuadro A31. Misiones del Grupo de Examen de la Seguridad Operacional (OSART) en 2023

Cuadro A32. Misiones de Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo (SALTO) en 2023

Cuadro A33. Misiones del Diseño del Emplazamiento y los Sucesos Externos (SEED) en 2023

Cuadro A34. Exámenes Técnicos de la Seguridad (TSR) en 2023

Cuadro A35. Proyectos coordinados de investigación iniciados en 2023

Cuadro A36. Proyectos coordinados de investigación finalizados en 2023

Cuadro A37. Publicaciones en 2023

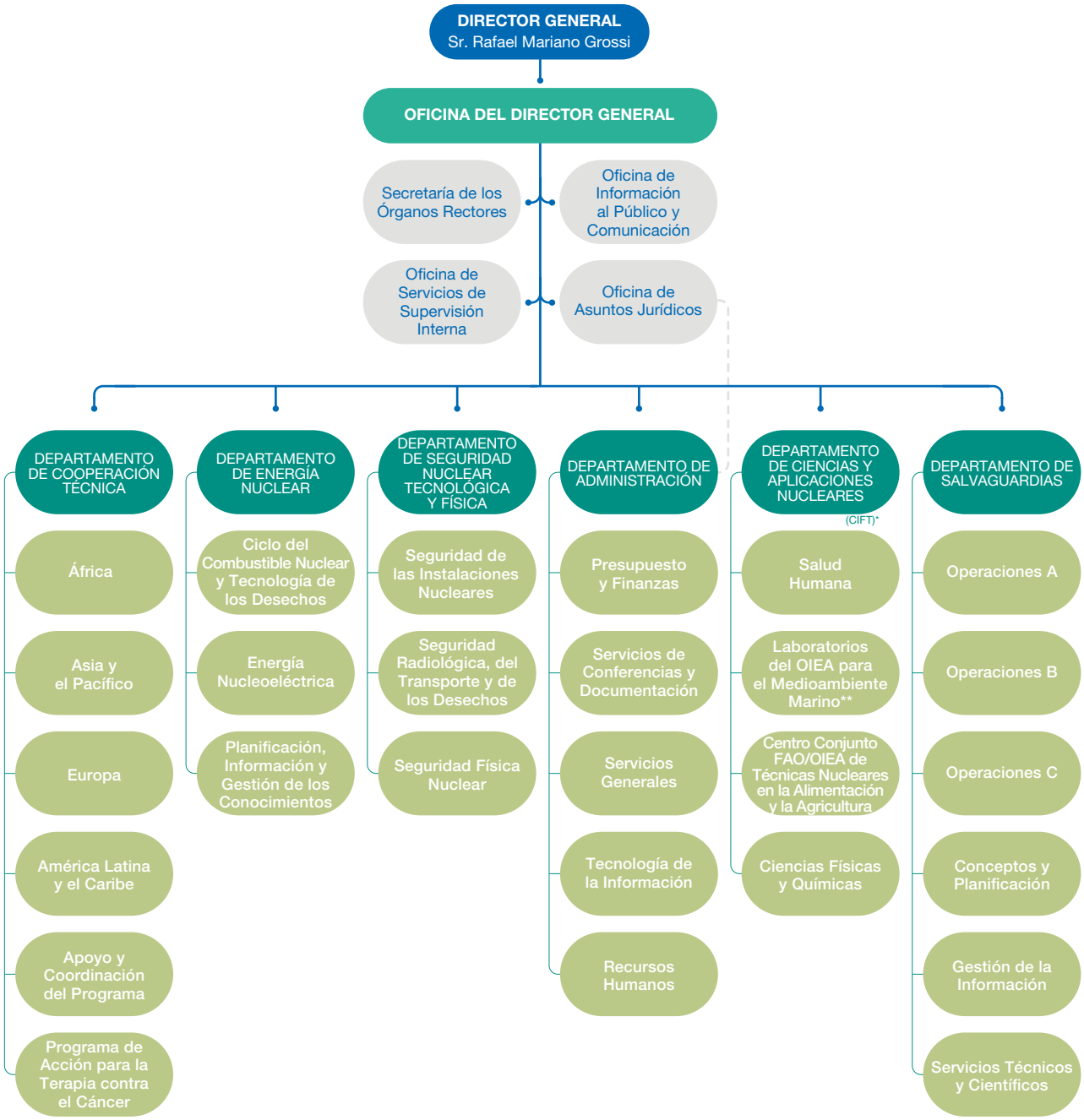
Cuadro A38. Cursos de capacitación en el marco de la cooperación técnica celebrados en 2023

Cuadro A39. Cuentas del Organismo en redes sociales

Cuadro A40 a). Número y tipo de instalaciones sometidas a las salvaguardias del Organismo por Estados durante 2023

Cuadro A40 b). Instalaciones sometidas a las salvaguardias del Organismo o que contenían material nuclear sometido a salvaguardias en 2023

ORGANIGRAMA



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

** Con la participación del PNUMA y la COI.