

**Junta de Gobernadores
Conferencia General**

GOV/2025/30-GC(69)/2

Distribución general
Español
Original: inglés

Solo para uso oficial

**FORTALECIMIENTO DE LAS
ACTIVIDADES DEL ORGANISMO
RELACIONADAS CON LA CIENCIA,
LA TECNOLOGÍA Y LAS
APLICACIONES NUCLEARES**

Informe del Director General

Junta de Gobernadores Conferencia General

GOV/2025/30-GC(69)/2
4 de agosto de 2025

Distribución general
Español
Original: inglés

Solo para uso oficial

Punto 16 del orden del día provisional
(GC(69)/1 y Add. 1)

Fortalecimiento de las Actividades del Organismo relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y las Aplicaciones Nucleares

Informe del Director General

Resumen

En respuesta a las resoluciones GC(68)/RES/11 y GC(66)/RES/9 de la Conferencia General, en el presente documento se informa sobre los progresos realizados en los siguientes ámbitos:

- Parte A: Aplicaciones nucleares no eléctricas
 - Consideraciones generales (anexo 1)
 - Desarrollo del conjunto de recursos de la técnica del insecto estéril para el manejo de los mosquitos transmisores de enfermedades (anexo 2)
 - Fortalecimiento del apoyo a los Estados Miembros en la esfera de la alimentación y la agricultura (anexo 3)
 - Utilización de la hidrología isotópica para la gestión de los recursos hídricos (anexo 4)

- Parte B: Aplicaciones nucleoeeléctricas
 - Introducción (anexo 5)
 - Comunicación del OIEA, cooperación con otros organismos y participación de las partes interesadas (anexo 6)
 - Ciclo del combustible nuclear y gestión de desechos (anexo 7)
 - Reactores de investigación (anexo 8)
 - Centrales nucleares en explotación (anexo 9)

- Actividades del Organismo en la esfera del desarrollo de tecnología nucleoelectrónica innovadora (anexo 10)
- Enfoques de apoyo al desarrollo de infraestructuras nucleoelectrónicas (anexo 11)
- Reactores nucleares pequeños y medianos o modulares: desarrollo y despliegue (anexo 12)

En el Examen de la Tecnología Nuclear de 2025 (documento GC(69)/INF/9), el Informe Anual del OIEA de 2024 (GC(69)/3), en particular el apartado sobre tecnología nuclear, y el Informe de Cooperación Técnica de 2024 (GC(69)/INF/6) puede encontrarse más información sobre las actividades del Organismo relacionadas con la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares.

Medida que se recomienda

Se recomienda que la Junta tome nota de los anexos 1 a 12 del presente informe y autorice al Director General a presentarlo a la Conferencia General en su sexagésima novena reunión ordinaria.

Consideraciones generales

Aplicaciones nucleares no eléctricas

A. Antecedentes

1. En la resolución GC(68)/RES/11.A.1, la Conferencia General pidió al Director General que, de conformidad con el Estatuto, siguiera llevando a cabo, en consulta con los Estados Miembros, las actividades del Organismo en las esferas de la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares, haciendo especial hincapié en el apoyo al desarrollo de aplicaciones nucleares en los Estados Miembros con miras a fortalecer las infraestructuras y promover la ciencia, la tecnología y la ingeniería para atender las necesidades de crecimiento y desarrollo sostenibles de los Estados Miembros de manera segura.
2. La Conferencia General recomendó que la Secretaría informara a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su sexagésima novena reunión ordinaria (2025) sobre los progresos realizados en las esferas de la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares. El presente informe se ha elaborado en respuesta a esa recomendación.

B. Progresos realizados desde la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General

3. El Organismo siguió prestando 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.
4. El Organismo dirigió una comisión médica pionera sobre la disponibilidad mundial de dos tratamientos oncológicos clave. En el informe de la comisión sobre radioterapia y teranóstica de *The Lancet Oncology*, integrada por expertos de 44 instituciones académicas y centros médicos de 23 países diferentes, que vio la luz en septiembre de 2024, se definen estrategias para optimizar los resultados de salud, proponiendo medidas e inversiones que pueden reportar beneficios sanitarios y económicos en todo el mundo y, al mismo tiempo, reducir la carga del cáncer a nivel mundial.
5. El Campus de Salud Humana del Organismo continuó siendo un recurso fundamental para los profesionales de la medicina nuclear, la radiología, la radioncología, la física médica, la metrología de las radiaciones y la nutrición. Durante el período que abarca el informe, el Organismo amplió el contenido del Campus, que ahora incluye un nuevo curso de aprendizaje electrónico sobre radiobiología clínica, un requisito clave para el tratamiento del cáncer con radiación ionizante. Presentado durante un seminario web en octubre de 2024, que reunió a más de 540 participantes de todo el mundo, este recurso puede complementar los programas de capacitación para radioncólogos y otros profesionales de todas las regiones, especialmente los de países de ingreso mediano y bajo. Una semana después de su publicación oficial, más de 820 profesionales de la salud habían consultado el contenido del curso en todo el mundo.

6. Durante el período a que se refiere el informe, el Organismo siguió desempeñándose como miembro activo del Grupo de Tareas Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles, especialmente en el contexto de la cuarta reunión de alto nivel de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre enfermedades no transmisibles y salud mental.

7. El Organismo siguió reforzando su colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre otras cosas mediante recomendaciones sobre la implantación de técnicas y equipos avanzados en los Estados Miembros. En lo que respecta a iniciativas mundiales como la Iniciativa para la Eliminación del Cáncer Cervicouterino, la Iniciativa Mundial contra el Cáncer de Mama y la Iniciativa Mundial contra el Cáncer Infantil, el Organismo aportó sus conocimientos técnicos especializados a los grupos de trabajo dedicados a las iniciativas. El Organismo y la OMS también han publicado conjuntamente *Guidance on Setting Up a Comprehensive Cancer Centre*, que constituye un recurso clave para responsables de la formulación de políticas, administradores y planificadores de programas nacionales.



Fig. B.1. El Foro de Rayos de Esperanza del OIEA volvió a Etiopía, donde en 2022 se había puesto en marcha la iniciativa centrada en la atención oncológica, Addis Abeba (Etiopía). (Fuente: OIEA)

8. En el marco de Rayos de Esperanza, el Organismo siguió aportando sus conocimientos técnicos especializados a los Estados Miembros para el establecimiento y la ampliación de centros oncológicos. También siguió examinando las solicitudes de institutos oncológicos interesados en servir como centros de referencia de Rayos de Esperanza y designó uno en Tailandia en septiembre de 2024 durante la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General, uno en la República de Corea en noviembre de 2024 durante la Conferencia Ministerial sobre Ciencia, Tecnología y Aplicaciones Nucleares y el Programa de Cooperación Técnica y uno en la India en marzo de 2025 durante la visita del Director General al país. En la actualidad, Rayos de Esperanza cuenta con 12 centros de referencia designados. Como polos de conocimiento y de creación de capacidad, estos centros refuerzan la atención oncológica en sus respectivas regiones prestando apoyo específico a los países vecinos en ámbitos clave como la enseñanza, la capacitación, la investigación, la innovación y la garantía de la calidad. En noviembre de 2024, el Organismo celebró el primer evento organizado por un centro de referencia de Rayos de Esperanza en América Latina y el Caribe: un taller sobre la situación de los servicios de radioterapia infantil en la región. El evento, que tuvo lugar en Buenos Aires, congregó a 46 profesionales superiores de radioterapia, representantes de la OMS y otros colaboradores clave con el fin de elaborar una hoja de ruta para reforzar la atención del cáncer infantil. El taller también propició la creación de una red regional para el intercambio de conocimientos y el apoyo de expertos.



Fig. B.2. Ceremonia de firma del Centro Memorial Tata como centro de referencia de Rayos de Esperanza. (Fuente: Centro Memorial Tata)

9. En junio de 2025, el Organismo celebró el Foro de Rayos de Esperanza en Addis Abeba (Etiopía). El evento, que reunió a más de 150 participantes, sirvió para conmemorar tres años de avances en el marco de la iniciativa Rayos de Esperanza. Delegados de todas las regiones, donantes y asociados pusieron en común sus logros y examinaron las prioridades futuras. Se destacó el papel de los centros de referencia para garantizar la sostenibilidad a través de la capacitación y la cooperación regionales. Además, en el foro se pusieron de relieve importantes avances en el acceso a la atención oncológica en los países de ingreso mediano y bajo y a nivel mundial. Gracias a la retransmisión en directo pudieron participar interesados de todo el mundo, y ello reforzó el espíritu inclusivo y de colaboración de la iniciativa.



Fig. B.3. En septiembre de 2024, el OIEA firmó acuerdos de asociación estratégica con IBA Dosimetry y PTW-Freiburg Physikalisch-Technische Werkstätten Dr. Pychlau GmbH para mejorar las labores de medición dosimétrica y garantía de calidad en el marco de Rays of Esperanza. (Fuente: OIEA)

10. A fin de dar respuesta a la necesidad mundial de profesionales adecuadamente capacitados para hacer frente a la incidencia y mortalidad de los cánceres ginecológicos en los países de ingreso mediano y bajo, en marzo de 2025 el Organismo llevó a cabo un taller que reunió a profesionales de la radioncología, la radioterapia y la física médica de sus centros de referencia en Argelia, la Argentina, la República de Corea, Eslovenia, la India, el Japón, Jordania, Marruecos, el Pakistán, Sudáfrica, Tailandia y Türkiye. La elaboración satisfactoria de un programa unificado de capacitación sobre cánceres ginecológicos contribuye a garantizar un enfoque más armonizado para los profesionales que cursan becas en los centros de referencia. Como parte de la asistencia que presta a estos centros y por medio de una contribución extrapresupuestaria del Japón, el Organismo equipó a cada centro de referencia con auriculares de realidad virtual para que pudieran utilizar herramientas educativas innovadoras.

11. Junto con el centro de referencia para la salud humana incorporado más recientemente, el MD Anderson Cancer Center de la Universidad de Texas, en los Estados Unidos de América, el Organismo llevó a cabo una serie de conferencias virtuales a lo largo del año para reforzar las capacidades de investigación de los centros oncológicos de todo el mundo. A pesar de la importancia de atender a las particularidades del cáncer en los países de ingreso mediano y bajo, la falta de capacitación en metodología de la investigación se cita a menudo como un obstáculo para los proyectos de investigación y los ensayos clínicos relacionados con el cáncer. Más de 300 profesionales de la atención oncológica han asistido periódicamente a la serie mensual, que abarca temas que van desde la investigación traslacional al diseño de ensayos clínicos.

12. Durante el período que abarca el informe, el Organismo siguió realizando auditorías de garantía de calidad en medicina radiológica, contribuyendo así a mejorar la asistencia sanitaria en los Estados Miembros. En enero de 2025, el Organismo llevó a cabo una misión de Auditoría de Garantía de Calidad para la Mejora y el Aprendizaje en Radiología de Diagnóstico (QUAADRIL), en la que se evaluaron

los servicios de radiología de diagnóstico en 16 hospitales de Qatar, el primer examen de este tipo realizado a nivel nacional.

13. El Organismo prosiguió sus actividades de investigación en el marco de proyectos coordinados de investigación (PCI) sobre nutrición, diagnóstico por la imagen, medicina nuclear, radioncología y física médica. Entre los proyectos puestos en marcha recientemente figuran un PCI para mejorar la salud materno-infantil mediante la optimización del método de la dosis de óxido de deuterio a la madre, un PCI para conferir más exactitud a la medición dosimétrica en el tratamiento con radiofármacos, un PCI de doctorado para mejorar la formación académica de los especialistas en metrología de las radiaciones en los países de ingreso mediano y bajo y un PCI para mejorar los resultados nutricionales en enfermos de cáncer sometidos a radioterapia.

14. Las tres bases de datos del Organismo relacionadas con la nutrición siguen creciendo y continúan utilizándolas investigadores científicos y del ámbito general de todo el mundo. La Base de Datos de Agua Doblemente Marcada se ha empleado para elaborar una novedosa ecuación predictiva que ayuda a los investigadores a evaluar la exactitud de la información nutricional declarada en estudios y encuestas por los participantes de estos. Tras aplicar la ecuación, se descubrió que más de una cuarta parte de los datos de dos bases de datos nutricionales muy utilizadas eran inexactos.

15. En julio de 2025, el Organismo examinó el uso de técnicas nucleares en las esferas de la nutrición y la inocuidad de los alimentos en el contexto de sistemas alimentarios complejos y señaló oportunidades para crear sinergias con la FAO y la OMS. Tras reunir a un equipo multidisciplinario de expertos en contaminantes y residuos de los alimentos de interés para la salud pública y evaluar el modo en que la exposición afecta a la nutrición y la salud humanas, se definió un programa de investigación que servirá de base a la iniciativa Atoms4Food del Organismo.

16. Durante el período que abarca el informe, el Organismo mantuvo su Base de Datos de Medicina Nuclear (NUMDAB) y la Base de Datos del OIEA de Recursos Mundiales de Imagenología Médica y Medicina Nuclear (IMAGINE). Los datos registrados en estas bases se han utilizado para prestar asesoramiento a los Estados Miembros sobre las necesidades en las esferas de la medicina nuclear y la radiología, así como en las aplicaciones diagnósticas y terapéuticas, para hacer frente a la carga que suponen las enfermedades transmisibles y las no transmisibles. Utilizadas activamente en publicaciones revisadas por homólogos, estas bases de datos permiten a investigadores, profesionales y responsables de la formulación de políticas de todo el mundo comprender mejor el estado actual de los recursos para la práctica, la capacitación y la investigación médicas.

17. El Organismo siguió respaldando el desarrollo profesional de especialistas en imagenología médica facilitando a miles de profesionales de todo el mundo el acceso complementario a la transmisión en directo de importantes conferencias médicas organizadas por entidades profesionales asociadas, como la Sociedad Americana de Cardiología Nuclear, la Asociación Europea de Medicina Nuclear, la Sociedad Europea de Radiología, la Sociedad Internacional de Radiología y la Sociedad Radiológica de Norteamérica.

18. Del 7 al 11 de octubre de 2024, se celebró la Quinta Conferencia Internacional sobre Imagenología Híbrida (IPET 2024) en la Sede del Organismo en Viena. El Organismo reunió a más de 50 oradores, 570 participantes de 103 países y más de 3000 asistentes virtuales para examinar a fondo las técnicas de imagenología híbrida. Por medio de sesiones dedicadas a regiones enfermas concretas, el Organismo analizó el papel fundamental que desempeñan estas técnicas en el manejo del cáncer y amplió los conocimientos de los asistentes sobre casos y aplicaciones complejos.



Fig. B.4. El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, y el Viceprimer Ministro y Ministro de Salud de la República Checa, Vlastimil Válek, durante la apertura de la IPET 2024. (Fuente: OIEA)

19. El Organismo celebró en Viena la Conferencia Internacional sobre Avances en Radioncología (ICARO-4) del 2 al 6 de junio de 2025. La conferencia permitió a más de 400 profesionales de la salud examinar los últimos adelantos en radioncología, radiobiología y física médica. Los asistentes analizaron técnicas de vanguardia, como la radioterapia estereotáctica, la radioterapia de intensidad modulada, métodos guiados por la imagen y de gestión del movimiento, aceleradores lineales guiados por resonancia magnética, la braquiterapia conformada tridimensional, la terapia con protones y la terapia con iones ligeros.

20. En marzo de 2025, el Organismo publicó *Quality Assurance and Optimization for Fluoroscopically Guided Interventional Procedures*, su primer volumen en la materia. Este recurso supone un avance en la esfera de la medicina intervencionista, ya que ofrece orientaciones exhaustivas que pueden ayudar a mejorar la seguridad de los pacientes, garantizar el uso eficaz de la tecnología avanzada de imagenología y promover el cumplimiento de las normas mundiales.

21. El Organismo mantuvo y actualizó de forma periódica la base de datos de la Red de Laboratorios Secundarios de Calibración Dosimétrica (DOLNET), la base de datos de las Redes de Verificación Dosimétrica (DAN) y el Directorio de Centros de Radioterapia (DIRAC). El DIRAC, la base de datos de recursos de radioterapia para el tratamiento de pacientes más completa del mundo, sigue aportando información basada en datos para la atención oncológica. Por segundo año consecutivo, el DIRAC ofreció a la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) la oportunidad de medir la disponibilidad a escala mundial de equipos de terapia contra el cáncer e incluir la radioterapia como un elemento en su evaluación de la innovación mundial.

22. El Organismo siguió trabajando para conferir más exactitud a la medición dosimétrica de la radiación en todo el mundo a través de la Red OIEA/OMS de Laboratorios Secundarios de Calibración Dosimétrica (Red SSDL), que actualmente consta de 89 laboratorios en 76 países. El Laboratorio de Dosimetría del Organismo en Seibersdorf (Austria), laboratorio central de la red, prestó servicios de

calibraciones de dosímetros de referencia, comparaciones e irradiaciones de referencia, que facilitaron la trazabilidad entre los usuarios finales, como el personal de hospitales, y el sistema internacional de medición de la radiación ionizante para garantizar la coherencia en todos los países. El Laboratorio también verificó haces en hospitales de todo el mundo a través del programa postal OIEA/OMS de verificación de dosis, contribuyendo así a garantizar la seguridad y la exactitud de los tratamientos de radioterapia para pacientes con cáncer.

23. Para seguir ayudando a los países a medir con exactitud las dosis de radiación, el Organismo publicó una edición en español de su primer código de práctica sobre dosimetría en braquiterapia, titulado *Dosimetría en Braquiterapia - Código de Práctica Internacional para Laboratorios Secundarios de Calibración Dosimétrica y Hospitales*. Además, el Organismo ha publicado ediciones en español y en ruso de la versión actualizada de la publicación *Determinación de la dosis absorbida en radioterapia con haces externos - Un Código de Práctica Internacional para la dosimetría basada en patrones de dosis absorbida en agua*. Las ediciones multilingües contribuirán a la calidad y la normalización de las mediciones dosimétricas a nivel mundial, lo que garantiza que los pacientes con cáncer reciban una atención uniforme y verificable dondequiera que se encuentren.

24. El Organismo sigue trabajando con el fin de mejorar el acceso a los trazadores isotópicos y la utilización de estos para comprender la vulnerabilidad y sostenibilidad de las aguas subterráneas. A tal efecto, ha elaborado una metodología para aumentar la accesibilidad del muestreo y el análisis del azufre radiactivo, un radionucleido con un período de semidesintegración ideal para detectar fracciones de agua de menos de un año. Este año, el Organismo comenzó a recibir muestras de los Estados Miembros para hacerse una primera idea de la distribución mundial del azufre radiactivo en las aguas naturales.

25. El Organismo recurrió a herramientas de inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático para analizar datos sobre isótopos estables procedentes de 136 ríos y 45 grandes superficies de captación de todo el mundo a partir de datos de la Red Mundial de Isótopos en Ríos (RMIR). Mediante la monitorización de isótopos en ríos, los modelos de IA podrían predecir cómo cambia la dinámica de los caudales fluviales en distintas condiciones ambientales, información que resulta importante para mejorar la asignación de recursos hídricos y formular estrategias de gestión eficaces en condiciones climáticas cambiantes y distintos casos de uso de la tierra.

26. El Organismo sigue reforzando su participación en ONU-Agua y su colaboración con otros organismos de las Naciones Unidas que trabajan en la gestión de los recursos hídricos, como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM). En 2025 y 2026, el Organismo ocupará un puesto en el Grupo Directivo Conjunto de ONU-Agua. El Organismo también está representado en los grupos de expertos de ONU-Agua sobre aguas subterráneas y cambio climático. Durante 2024, el Organismo llevó a cabo conjuntamente con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) el primer ejercicio entre laboratorios sobre la calidad del agua en el marco de la Red Mundial de Laboratorios de Análisis del Agua (Red GloWAL) del Organismo.

27. El Organismo, a través de sus Laboratorios para el Medio Ambiente Marino, siguió garantizando la coordinación entre los organismos de las Naciones Unidas como miembro del mecanismo ONU-Océanos y del Grupo de Gestión Ambiental de las Naciones Unidas (GGA). Además, contribuyó a los preparativos de un instrumento jurídicamente vinculante para acabar con la contaminación por plásticos y a la elaboración de un enfoque común de las Naciones Unidas en favor de un planeta libre de contaminación.

28. En el marco de la iniciativa TECnología NUClear para el Control de la Contaminación por Plásticos (NUTEC Plastics), más de 100 Estados Miembros reciben apoyo para monitorizar la abundancia de microplásticos y los tipos de polímeros en las zonas costeras. NUTEC Plastics sigue

fortaleciendo y ampliando a escala el desarrollo de técnicas fiables y eficaces en función del costo para evaluar la abundancia y el carácter de la contaminación marina por plásticos a fin de comprender mejor de dónde provienen estos, los mecanismos por los cuales se transportan y los efectos que causan en el medio ambiente marino. Esto comprende el establecimiento de protocolos armonizados para detectar microplásticos en muestras ambientales, la aplicación de técnicas analíticas en consonancia con las prácticas óptimas y los avances más recientes en la ciencia y la capacitación de científicos y técnicos para su utilización.



Fig. B.5. El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, junto con la Ministra de Relaciones Exteriores de la Argentina, Excm. Sra. Diana Mondino, en un evento paralelo a la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General sobre las perspectivas de NUTEC Plastics y la misión antártica, en el que se presentaron las conclusiones preliminares de esta misión, que evidencian hasta qué punto la contaminación por plásticos ha llegado a todos los rincones del planeta y la forma en que los microplásticos están amenazando la salud de los océanos a nivel mundial. (Fuente: OIEA)

29. Durante el período que abarca el informe, el Organismo firmó con el Brasil un memorando de entendimiento en el marco de NUTEC Plastics con el fin de establecer marcos de cooperación científica para la recopilación de datos sobre microplásticos en la Antártida. Por conducto de la Red de Investigación de Estresores Marinos – Costeros en Latinoamérica y el Caribe (REMARCO), el Organismo colaboró con instituciones de Estados Miembros de América Latina y el Caribe para formular protocolos armonizados de muestreo de microplásticos que sirvan como orientación en la recogida y el análisis de muestras para la monitorización de microplásticos en zonas costeras. El Organismo siguió contribuyendo activamente al Comité Internacional de Negociación para elaborar un instrumento jurídicamente vinculante sobre la contaminación por plásticos, incluso en el medio marino. En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Océano de 2025, celebrada en Niza, el Organismo organizó un evento paralelo junto con asociados internacionales sobre la lucha contra la contaminación marina, incluidos los plásticos, a través de acciones innovadoras en el plano internacional.



Fig. B.6. El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, durante el evento de alto nivel sobre la lucha contra la contaminación marina celebrado en la conferencia de las Naciones Unidas en Niza (Francia). (Fuente: OIEA)

30. A través de su Centro Internacional de Coordinación sobre la Acidificación de los Océanos (OA-ICC), el Organismo presta apoyo a los Estados Miembros en sus esfuerzos por hacer frente a la acidificación de los océanos. Desde su creación en 2013, el OA-ICC y sus asociados han brindado oportunidades de capacitación práctica, creación de capacidad, difusión de información y establecimiento de redes a más de 850 científicos de 110 Estados Miembros, han promovido el desarrollo de metodologías armonizadas y prácticas óptimas en la investigación sobre la acidificación de los océanos y han facilitado a diversos públicos el acceso a bases de datos científicas y a una serie de otros recursos. A partir de 2025, el OA-ICC también se ocupará de las técnicas de eliminación de dióxido de carbono marino, impartiendo capacitación a los Estados Miembros para evaluar los posibles efectos del aumento de la alcalinidad de los océanos en los ecosistemas marinos.

31. El OA-ICC estuvo representado en el 29º período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP29), durante el cual organizó conjuntamente eventos paralelos, en los que también participó, donde se trataron aspectos de la investigación, las políticas y la gobernanza en relación con la acidificación de los océanos, la creación de capacidad y los enfoques intersectoriales e interdisciplinarios para la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos, incluidas soluciones climáticas inspiradas en la naturaleza. Durante el Congreso Científico “Un Océano”, celebrado en Niza (Francia) en junio de 2025, el OA-ICC presentó sus logros en materia de creación de capacidad y en las evaluaciones del aumento de la alcalinidad de los océanos.

32. Durante el período a que se refiere el informe, el Organismo respaldó, junto con algunos institutos de investigación, proyectos en más de 30 Estados Miembros, destinados a emplear radionucleidos para evaluar los índices de secuestro de carbono en zonas marinas costeras con vegetación, y prestar asistencia a los Estados Miembros en la recopilación de datos con los que evaluar la capacidad de estos ecosistemas

para almacenar carbono a largo plazo. En África, el Organismo colabora con 16 Estados Miembros en la creación de capacidad en el tema del carbono azul a través de un proyecto regional de cooperación técnica.

33. El Organismo siguió prestando apoyo a los programas de mares regionales, como el Plan de Acción para el Mediterráneo (PAM) del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Convenio Oslo-París para la Protección del Medio Marino (OSPAR) y la Comisión de Protección del Medio Marino de la Zona del Mar Báltico (HELCOM). También prestó apoyo en evaluaciones de la eficacia a convenios internacionales, como el Convenio de Minamata sobre el Mercurio y el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, facilitando materiales de referencia matriciales certificados de gran calidad y organizando comparaciones entre laboratorios para el análisis de contaminantes en matrices marinas. En el período que abarca el informe se publicó un nuevo material de referencia certificado para contaminantes orgánicos persistentes en sedimentos marinos, con el objetivo de respaldar una monitorización fiable y muy exacta de los contaminantes nocivos presentes en el medio marino. El Organismo también organizó una comparación entre laboratorios de todo el mundo para la determinación de metales pesados y oligoelementos en sedimentos marinos, en la que participaron más de 130 laboratorios.

34. En mayo de 2025, el Organismo designó al Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR) de Colombia como primer centro colaborador del OIEA en América del Sur en la esfera del medio ambiente marino. La alianza con el INVEMAR ayudará al Organismo a llevar a cabo sus actividades de investigación durante un período inicial de cuatro años (2025–2029). En el marco del acuerdo, el Organismo podrá acceder a los conocimientos especializados del INVEMAR en la aplicación de técnicas nucleares e isotópicas para proteger la salud de los océanos en la región de América Latina y el Caribe.

35. El Organismo siguió prestando apoyo a la red de Laboratorios Analíticos para la Medición de la Radiactividad Ambiental (ALMERA), actualmente integrada por 200 laboratorios miembros en 90 países. La red tiene como objetivo realizar mediciones oportunas y fiables en caso de accidentes nucleares o radiológicos que den lugar a emisiones de radionucleidos al medio ambiente. El Organismo ayuda a los laboratorios en esta tarea mediante pruebas de competencia y la correspondiente retroinformación, lo que les permite demostrar y mejorar su rendimiento analítico. En 2024, se celebró en Rabat una reunión de coordinación de la ALMERA, organizada por el Centro Nacional de Energía, Ciencias y Tecnologías Nucleares (CNESTEN), que congregó a más de 200 participantes.

36. El Organismo siguió proporcionando a los Estados Miembros una base de datos mundial de última generación sobre la radiactividad en el medio ambiente marino, accesible a través de la página web del Sistema de Información sobre la Radiactividad Marina (MARIS). Se pueden consultar más de 900 000 mediciones de radionucleidos en agua de mar, sedimentos y organismos marinos a través de una interfaz gráfica de usuario, que se ha ampliado para poder cartografiar los niveles de radiactividad. El MARIS es una herramienta valiosa para la investigación, ya que facilita el acceso a datos y la trazabilidad completa de estos, promoviendo así la ciencia basada en datos, en particular la modelización climática y oceánica, la evaluación ambiental y radiológica y la interpretación de los datos de monitorización.

37. El Organismo siguió ejecutando y promoviendo proyectos de investigación con isótopos radiactivos y estables, junto con las técnicas analíticas conexas, para ayudar a comprender mejor los efectos del cambio climático en los peligros de origen alimentario y reducir al mínimo los riesgos para la salud de los consumidores. Por medio de esta labor se abordan cuestiones como la resistencia a los antimicrobianos, las biotoxinas emergentes, los cambios en la absorción de elementos tóxicos por las plantas y la presencia de microplásticos en los alimentos a través de vías de biodegradación.



Fig. B.7. Participantes en una reunión de la región Asia-Pacífico sobre pruebas de competencia y estudios entre laboratorios, Xiamen (China), agosto de 2024. (Fuente: CAAS)

38. El Organismo siguió apoyando activamente la introducción y la ampliación a escala de tecnologías de irradiación de alimentos para mejorar la inocuidad de los alimentos, reforzar las medidas fitosanitarias y reducir las pérdidas poscosecha. El Organismo, mediante la participación de los Estados Miembros, elaboró protocolos para la irradiación de alimentos y contribuyó a la redacción de varias normas y directrices internacionales.

39. El Organismo forjó una asociación público-privada con Anglo American y puso en marcha un nuevo PCI dirigido al desarrollo de prácticas agropecuarias climáticamente inteligentes mediante técnicas nucleares y otras técnicas conexas para gestionar y mejorar eficazmente la salud y la fertilidad de suelos salinos, sódicos y salino-sódicos, así como para aumentar la productividad de los cultivos mediante el uso de fertilizantes de polyhalita.



Fig. B.8. El Director General de la empresa Anglo American Crop Nutrients, Tom McCulley, y el Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, firmaron un nuevo acuerdo de asociación para llevar a cabo un proyecto de investigación centrado en luchar contra la salinización del suelo, en el marco de la iniciativa conjunta FAO/OIEA Atoms4Food. (Fuente: OIEA)

40. El Organismo siguió trabajando para hacer frente a la resistencia a los antimicrobianos en los suelos agrícolas a través de un PCI con ocho Estados Miembros (Alemania, Australia, Brasil, China, Estados Unidos de América, Noruega, Sudáfrica, y Viet Nam). Se produjeron antibióticos marcados con isótopos y se sometieron a prueba características como su dinámica y degradación en experimentos sobre el terreno. En el marco de la Iniciativa sobre los Usos Pacíficos del Organismo, en 2025 se pusieron en marcha dos proyectos importantes para hacer frente a la resistencia a los antimicrobianos en la acuicultura, centrados geográficamente en África Occidental y Asia Sudoriental.

41. El Organismo inició nuevos proyectos para aplicar la IA con el fin de comprender mejor y mejorar la tolerancia a la sequía en sistemas complejos de cultivo intercalado de café y banano. Estos proyectos se centraron en un primer momento en África Oriental y ahora se están ampliando a América Latina para mejorar la resiliencia al clima. Tienen como objetivo analizar las interacciones entre el suelo, las plantas y las variables ambientales y elaborar modelos al respecto para mejorar la resiliencia al estrés climático. También se están estableciendo colaboraciones con otras organizaciones, como el Centro Internacional de Física Teórica (CIFT) de Italia, en apoyo de esta labor.

42. En el glaciar occidental del Huayna Potosí, en Bolivia, el Organismo introdujo la tecnología de sonda de neutrones de rayos cósmicos para monitorizar la dinámica de la humedad del suelo en los humedales de montaña y cuantificar la acumulación de nieve en el glaciar. Los datos recopilados son fundamentales para elaborar modelos predictivos y fundamentar estrategias de adaptación al clima para las comunidades locales que dependen en gran medida de los recursos hídricos glaciares para la agricultura y el agua potable.

43. Concluido recientemente, el PCI sobre remediación de tierras agrícolas con contaminación radiactiva mejoró la preparación para emergencias nucleares, sobre todo en entornos agroecológicos poco explorados. Además, ayudó a comprender mejor el comportamiento del radiocesio y el radiostroncio mediante estudios experimentales, actividades de monitorización sobre el terreno y modelización. Por conducto del proyecto también se crearon sistemas de apoyo a la toma de decisiones mediante aprendizaje automático para optimizar la labor de remediación durante emergencias nucleares.

44. El Organismo llevó a cabo un análisis exhaustivo de la diversidad genómica del cebú en Asia. A través de este análisis se establecieron datos de referencia fundamentales relacionados con la endogamia, el tamaño de la población y la diversidad genética global de estas importantes razas. Para complementar esta labor, se realizaron estudios de asociación del genoma completo (GWAS) en la Argentina. Estos estudios tienen por objeto determinar variantes genéticas específicas asociadas a rasgos del ganado de importancia económica, como la producción de leche, la eficiencia reproductiva, la resistencia a las enfermedades y la salud general. Se prevé que los resultados de estos estudios sirvan de base a estrategias de reproducción y mejoren la productividad pecuaria. Además, en Sri Lanka se realizó una estimación de la mezcla genética en los cruces de ganado. Este análisis aporta información esencial para optimizar las prácticas de gestión del ganado lechero y mejorar la productividad lechera en el país.

45. Para abordar la cuestión crítica de la nutrición animal y las estrategias de alimentación, a través de las actividades de investigación y desarrollo llevadas a cabo en el marco de un PCI se caracterizaron piensos locales y alternativos no convencionales, con la doble finalidad de mejorar la nutrición animal y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la producción pecuaria. Se han formulado recomendaciones a los Estados Miembros sobre el papel de los sistemas silvopastorales en la producción sostenible de carne de vacuno y las emisiones de GEI, sobre la sustitución gradual de concentrado por desechos de avena generados en la producción de cerveza para la alimentación de rumiantes con el fin de mitigar las emisiones de GEI relacionadas con la producción pecuaria, y sobre diversas estrategias de composición de la dieta y alimentación de rumiantes que generen menos emisiones de GEI asociadas a la producción pecuaria.

46. Reconociendo el papel vital de algunos cultivos muy nutritivos infrautilizados para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional en condiciones climáticas cambiantes, el Organismo puso en marcha, en el marco de Atoms4Food, un PCI quinquenal centrado en acelerar la mejora genética de las principales variedades de mijo de secano para la adaptación al cambio climático. El proyecto, que cuenta con la participación de 11 instituciones de nueve países, tiene como objetivo desarrollar variedades de mijo resistentes al clima mediante la mejora por inducción de mutaciones y las biotecnologías. La labor se centra en mejorar la tolerancia al estrés y la calidad nutricional y acelerar la ganancia genética con métodos de cribado avanzados e instrumentos genómicos.

47. En el marco de la iniciativa Atoms4Food, el Organismo presta apoyo a un proyecto sobre la mejora de la resiliencia de los cultivos y la calidad nutricional, cuyo objetivo es aumentar la resiliencia al cambio climático de los pequeños agricultores y mejorar sus medios de subsistencia mediante la introducción de variedades mutantes de cacahuete, soja y arroz resilientes al clima. El proyecto está dirigido a mejorar la productividad de los cultivos y aumentar la producción y distribución de semillas de gran calidad, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y al desarrollo agrícola sostenible.

48. Como parte de la iniciativa Atoms4Food, en mayo de 2025 se llevó a cabo la primera misión de expertos en Burkina Faso con el fin de evaluar cómo se están utilizando las tecnologías nucleares y otras tecnologías conexas en el país para hacer frente a desafíos relacionados con la mejora de la producción de cultivos y de la calidad del suelo, la producción pecuaria y la sanidad animal, así como la nutrición humana. Actualmente se está elaborando un informe detallado de la misión que servirá de base para la creación de un plan de acción nacional de Atoms4Food, que a su vez allanará el camino hacia la ejecución de un programa específico.



Fig. B.9. El grupo de la misión conjunta de evaluación del OIEA y la FAO examina nuevas variedades de arroz durante la primera misión de evaluación de la iniciativa Atoms4Food en Burkina Faso.

(Fuente: OIEA)

49. El Organismo celebró la Tercera Conferencia Internacional sobre las Aplicaciones de la Ciencia y la Tecnología de la Radiación (ICARST-2025) del 7 al 11 de abril de 2025 en colaboración con la Sociedad Internacional de Trazadores y Aplicaciones Radiológicas (ISTRA). Asistieron a la conferencia 900 participantes de 105 Estados Miembros, a los que se sumaron 120 expositores de más de 70 organizaciones y empresas.



*Fig. B.10. El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, en la apertura de la ICARST-2025.
(Fuente: OIEA)*

50. Durante la ICARST, el Organismo firmó disposiciones prácticas con el Comité Internacional de Ensayos No Destructivos (ICNDT) y la ISTR.

51. En diciembre de 2024, el Organismo congregó en una reunión en Viena a los centros colaboradores del OIEA que trabajan en las esferas de las aplicaciones de la tecnología de la radiación y los ensayos no destructivos avanzados, las aplicaciones industriales de los radiotrazadores y las fuentes selladas. En la reunión se examinaron las actividades actuales y previstas de dichos centros, se evaluó la contribución de estas actividades al mandato del Organismo y se recomendaron vías para una aplicación más eficaz y eficiente de las tecnologías de la radiación. Asistieron al evento representantes de alto nivel de diez centros colaboradores.



*Fig. B.11. El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, junto con representantes de los centros colaboradores del OIEA en una reunión en diciembre de 2024, Viena (Austria).
(Fuente: OIEA)*

52. En noviembre de 2024, el OIEA celebró la Conferencia Ministerial sobre Ciencia, Tecnología y Aplicaciones Nucleares y el Programa de Cooperación Técnica. El evento congregó a ministros, altos funcionarios y responsables de la formulación de políticas para abordar desafíos mundiales relacionados con la salud, la seguridad e inocuidad alimentarias, la gestión de los recursos hídricos y el cambio climático mediante la aplicación de técnicas nucleares. Asistieron en total unos 1500 participantes de 144 Estados Miembros, incluidos al menos 50 funcionarios de alto nivel y ministros y alrededor de 45 participantes de organizaciones privadas. Los delegados aprobaron por unanimidad una declaración en la que se reconoce la contribución única de la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares a los esfuerzos mundiales por hacer frente a los desafíos actuales y en evolución. En ella se subrayan las sinergias entre las actividades de cooperación técnica del OIEA y la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares y se demuestra cómo, al combinarse, estas tienen efectos transformadores.



Fig. B.12. El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, junto a los Copresidentes, Kai Mykkänen, Ministro de Clima y Medio Ambiente de Finlandia, y Kwaku Afriyie, Ministro de Medio Ambiente, Ciencia, Tecnología e Innovación de Ghana, en la apertura de la Conferencia Ministerial sobre Ciencia, Tecnología y Aplicaciones Nucleares y el Programa de Cooperación Técnica, celebrada en la Sede del Organismo en Viena (Austria), el 26 de noviembre de 2024. (Fuente: OIEA)

53. Durante un evento paralelo a la Conferencia Ministerial sobre Ciencia, Tecnología y Aplicaciones Nucleares y el Programa de Cooperación Técnica, el Organismo inauguró el Centro de Ensayos No Destructivos (END) de Seibersdorf. El centro cuenta con equipo de vanguardia donado por el Japón para apoyar la respuesta a emergencias en caso de desastre en los países afectados. El centro impartirá capacitación para mejorar los resultados de la recuperación de infraestructura civil y promover la resiliencia de las estructuras civiles en los Estados Miembros.



Fig. B.13. El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, en la ceremonia inaugural del Centro de END, celebrada durante la Conferencia Ministerial del OIEA. (Fuente: OIEA)

54. En octubre de 2024, el Organismo puso en marcha un PCI sobre optimización de la remediación de aguas residuales de la minería con el apoyo de un donante no tradicional, URENCO. El objetivo de esta iniciativa es revolucionar el tratamiento de las aguas residuales procedentes de minas metalíferas, como las de cobre, oro y uranio, mejorando la comprensión de la hidrodinámica de los humedales artificiales y validando la eficacia de estos como soluciones de tratamiento sostenibles. Con 34 propuestas de investigación de organizaciones de 23 Estados Miembros, este proyecto es un ejemplo de colaboración mundial para hacer frente a los desafíos ambientales.

55. Durante el período que abarca el informe, el Organismo puso en marcha un PCI sobre mitigación de los gases de efecto invernadero mediante el uso de la radiación, dedicado a la formulación de soluciones innovadoras basadas en la radiación, principalmente aceleradores de haces de electrones, para convertir GEI como el dióxido de carbono y el metano en compuestos menos nocivos o producir materiales para capturarlos y almacenarlos en condiciones seguras. Dada la función decisiva de las emisiones de GEI en la aceleración del calentamiento global —que provoca condiciones meteorológicas graves, la elevación del nivel del mar y alteraciones de los ecosistemas—, es fundamental abordarlas. Además, estos gases plantean importantes riesgos para la salud de las personas y la fauna silvestre.

56. Con miras a propiciar la disponibilidad de radiofármacos teranósticos, especialmente para los países que no cuentan con suficientes sistemas de imagenología mediante tomografía por emisión de positrones (PET), el Organismo puso en marcha un PCI sobre el desarrollo de una nueva generación de kits de Tc 99m. Este proyecto tiene por objeto mejorar la transferencia de conocimientos relacionados con el desarrollo y la traslación clínica de nuevos radiofármacos de Tc 99m, dirigidos específicamente al cáncer de próstata o mama y al microambiente tumoral. Durante el período que abarca el informe, instituciones de 20 Estados Miembros participaron en la primera reunión para coordinar las investigaciones.

57. En junio de 2024, oficiales técnicos del Organismo y expertos mundiales en la esfera de la teranóstica publicaron tres artículos en la revista *The Lancet Oncology*, en los que se trataban diferentes aspectos de las ciencias radiofarmacéuticas en lo que respecta a la oncología, a saber *Recent advances and impending challenges for the radiopharmaceutical sciences in oncology*, *Trends in nuclear*

medicine and the radiopharmaceutical sciences in oncology: workforce challenges and training in the age of theranostics, y Production and regulatory issues for theranostics.

58. En septiembre de 2024, se organizó en un centro colaborador del OIEA, el Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Nucleares (INSTN), en Francia, un curso de otoño de capacitación de instructores para radiofarmacéuticos, en el que los participantes de la región de África desarrollaron las competencias técnicas y docentes y la experiencia práctica necesarias para impartir capacitación a técnicos en farmacia nuclear en sus países de origen. En junio de 2025 se celebró en el Instituto Médico Nacional de Varsovia un taller técnico durante el cual los participantes adquirieron experiencia práctica en la preparación y el control de calidad de radiofármacos de Ac 225.

59. Con el fin de seguir estudiando y mejorando el uso de ciclotrones, reactores de investigación y aceleradores para la producción de radiofármacos, durante el período a que se refiere el informe el Organismo puso en marcha una nueva base de datos de radiofarmacia. La base de datos ayudará a facilitar las conexiones entre los distintos productores de estos artículos, con lo cual se mejorará el acceso a radioisótopos y radiofármacos y se determinarán deficiencias del suministro y tendencias del mercado.

60. En apoyo al fortalecimiento de las capacidades analíticas de los Estados Miembros, el Organismo celebró la edición anual de su ejercicio mundial de pruebas de competencia. Las pruebas de competencia corresponden a varias esferas temáticas, como el medio ambiente, la salud y la seguridad e inocuidad alimentarias. En el período que abarca el informe, se distribuyeron 515 conjuntos de muestras a 100 Estados Miembros. El ejercicio brindó a los Estados Miembros la oportunidad de observar y demostrar sus capacidades analíticas y determinar los ámbitos en los que es necesario un mayor desarrollo. Tras el ejercicio se celebró el primer seminario web técnico de alcance mundial sobre pruebas de competencia, durante el cual, en el transcurso de tres días, se debatieron los resultados y las oportunidades de capacitación y desarrollo para los participantes en dichas pruebas.

61. Del 30 de septiembre al 3 de octubre de 2024, el Organismo celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Ampliación de la Base de Partes Interesadas en Técnicas Nucleares para la Criminalística: Aplicaciones Novedosas y Ámbitos Nicho, que contó con participantes de 20 Estados Miembros y el Instituto Interregional de las Naciones Unidas para Investigaciones sobre la Delincuencia y la Justicia (UNICRI). El evento mejoró la colaboración y facilitó el intercambio de información entre las partes interesadas del ámbito de la criminalística y los usuarios finales.

62. En mayo de 2025, el Organismo celebró la edición anual del Taller de Capacitación sobre Tecnologías y Técnicas de Sincrotrón y sus Aplicaciones con Elettra en Trieste (Italia). El taller estaba dirigido principalmente a jóvenes científicos sin experiencia o con poca experiencia en experimentos con luz de sincrotrón, con el fin de que participaran en experimentos prácticos y recibieran capacitación en diferentes líneas de haces, así como para que aprendieran a redactar solicitudes de propuestas eficaces para poder obtener tiempo de haz para sí mismos.

63. En diciembre de 2024, el Organismo celebró en Gif-sur-Yvette (Francia), junto con el Ministerio de Cultura del país, un taller avanzado sobre la gestión sostenible de los datos sobre análisis con haces iónicos para la ciencia del patrimonio en el contexto de la inteligencia artificial y la ciencia abierta, al que asistieron 35 participantes de 10 Estados Miembros y organizaciones internacionales. En el evento se examinó la caracterización de objetos y materiales del patrimonio mediante el uso de aceleradores de haces de iones para recopilar, procesar e intercambiar datos de conformidad con la política en materia de inteligencia artificial y ciencia abierta.

64. En abril de 2025, el Organismo publicó un documento técnico del OIEA titulado *Good Practices in the Operation and Maintenance of Low Energy Electrostatic Accelerators*, que proporciona información y conocimientos valiosos como complemento de los materiales facilitados por los fabricantes de

aceleradores y equipos conexos y ofrece material de enseñanza y capacitación para el personal y los usuarios de los aceleradores, para que sirviera tanto de guía como de manual de mantenimiento.

65. En mayo de 2025, el Organismo celebró en Bariloche (Argentina) el Taller Regional de Capacitación sobre Técnicas Analíticas Basadas en Aceleradores en pro del Desarrollo Socioeconómico. El evento ayudó a crear capacidad e impartir capacitación avanzada a jóvenes investigadores de la región de América Latina y el Caribe en la esfera de las técnicas de análisis con haces de iones en pro del desarrollo socioeconómico.

66. Reconociendo la importancia de la colaboración internacional, el Organismo siguió trabajando para coordinar la participación de las partes interesadas pertinentes a fin de abordar los diferentes aspectos de la energía de fusión, para lo cual convocó la reunión inaugural del Grupo Mundial sobre la Energía de Fusión (WFEG) en Roma en noviembre de 2024. El WFEG reunió a los sectores público y privado, la industria, el mundo académico y la sociedad civil para formar una comunidad mundial unida dedicada a la fusión.



Fig. B.14. Fotografía de grupo de la reunión ministerial inaugural del Grupo Mundial sobre la Energía de Fusión del OIEA. Sala de Conferencias Internacionales, Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación Internacional de Italia, Piazzale della Farnesina, Roma (Italia), 6 de noviembre de 2024. (Fuente: OIEA)

67. El Organismo publicó las *Perspectivas del OIEA sobre la fusión en el mundo 2024*, que brindan un panorama general de los actuales avances y los logros principales en el ámbito de la fusión; destacan conceptos emergentes de centrales, calendarios de desarrollo previstos, marcos de políticas y tendencias de la inversión pública y privada; abarcan parámetros de resultados de investigación, y ofrecen perspectivas regionales y sectoriales.

68. En noviembre de 2024, el Organismo convocó a expertos mundiales en fusión y a representantes de la industria para elaborar y publicar los *Elementos clave de la fusión*. En esta publicación se resumen los seis componentes básicos para promover la energía de fusión; se genera un entendimiento común

del camino que va de la investigación, el desarrollo y la demostración a la comercialización de la energía de fusión, y se traza un marco de colaboración que ayuda a sustentar y hacer avanzar las iniciativas sobre energía de fusión a escala mundial.

69. El Organismo prosiguió su labor encaminada a aumentar la colaboración internacional para promover la fusión mediante la celebración de talleres internacionales especializados y reuniones técnicas que contaron con la colaboración activa de los Estados Miembros interesados y organizaciones internacionales y versaron sobre actividades de desarrollo de centrales de fusión, funcionamiento estable y durante pulsos largos de aparatos de fusión, así como sobre procesamiento, validación y análisis de datos de fusión. Además, en noviembre de 2024 el Organismo firmó un memorando de entendimiento con la Organización ITER y disposiciones prácticas con la Fusion Industry Association, relacionados con la energía de fusión y centrados en la divulgación, la participación pública, el intercambio de conocimientos, la capacitación y otras esferas clave.

70. El Organismo perseveró en su empeño por organizar reuniones y cursos de capacitación sobre la energía de fusión. Trabajó conjuntamente con el ITER en la organización del 13º Curso Internacional del ITER, celebrado en Nagoya (Japón) en diciembre de 2024, y también trabajó con el Instituto de Tecnología Nuclear de Tailandia (TINT). Además, en mayo de 2025 se celebró en Trieste (Italia) el Curso Conjunto CIFT-OIEA sobre Energía de Fusión. Para seguir redoblando los esfuerzos en capacitación y enseñanza en materia de energía de fusión, el Organismo firmó disposiciones prácticas con el TINT en enero de 2025 y con la red europea de enseñanza sobre fusión (FuseNet) en marzo de 2025.



*Fig. B.15. Paralelamente a la reunión del Grupo Mundial sobre la Energía de Fusión, el Director General, Rafael Mariano Grossi, y el Director General de la Organización ITER, Pietro Barabaschi, firmaron un nuevo memorando de entendimiento que refuerza la cooperación en materia de fusión.
(Fuente: ITER)*

71. En mayo de 2025, el Organismo celebró en Viena el Séptimo Taller Internacional sobre Modelos y Datos relativos a las Interacciones Plasma-Material en Dispositivos de Fusión. Este evento reunió a investigadores y científicos de los ámbitos de la energía de fusión y la ciencia de los materiales con el objeto de examinar los avances en la modelización de procesos de importancia para las interacciones plasma-pared y plasma-material en aparatos de fusión.

72. En junio de 2025 se celebró en Aomori (Japón) el Noveno Taller del Programa DEMO y Centrales de Fusión. En la reunión se examinaron el avance de las actividades internacionales y las hojas de ruta de cara al establecimiento de una central de demostración de la fusión. Entre los temas técnicos de este taller se encontraban los imanes, el ciclo del combustible de tritio y la neutróica. Asistieron al evento 67 participantes de 16 Estados Miembros.

73. La misión previa al Examen Integrado de la Utilización de Reactores de Investigación relacionada con el Reactor de Investigación de Ghana (GHARR-1) se llevó a cabo el 4 y el 5 de febrero de 2025. En el evento se analizaron y definieron el alcance y la metodología para llevar a cabo la misión de Examen Integrado de la Utilización de Reactores de Investigación de conformidad con la entidad explotadora del reactor de investigación que la había solicitado, la Comisión de Energía Atómica de Ghana (GAEC).

74. El Organismo siguió colaborando con las instituciones designadas de los Estados Miembros para llevar a cabo las actividades programáticas del Organismo y promover el uso práctico de las técnicas nucleares. Al final de 2024, el Organismo contaba con 78 centros colaboradores activos (54 de ellos, en ámbitos relacionados con aplicaciones nucleares no eléctricas) en 39 Estados Miembros, lo que supone un aumento de 8 centros con respecto a finales de 2023.

75. El Organismo siguió trabajando para informar a los Estados Miembros, en una página web creada a tal efecto, acerca de las actividades coordinadas de investigación y de sus resultados. El Organismo gestionaba, al término de 2024, 1616 contratos y acuerdos de investigación activos en 119 Estados Miembros como parte de 128 PCI activos, de los cuales 95 estaban relacionados con aplicaciones nucleares no eléctricas.

Apoyo a la Campaña Panafricana de Erradicación de la Mosca Tsetse y la Tripanosomiasis de la Unión Africana (UA-PATTEC)

A. Antecedentes

1. En su resolución GC(68)/RES/11/A.2, la Conferencia General reconoció que “la mosca tsetse y el problema de la tripanosomiasis que esta provoca constituyen uno de los mayores obstáculos al desarrollo socioeconómico del continente africano, pues afecta[n] a la salud humana y pecuaria, limita[n] el desarrollo rural sostenible y causa[n], por tanto, mayor pobreza e inseguridad alimentaria”.

2. La Conferencia General pidió “al Organismo y otros asociados que intensifiquen la creación de capacidad en los Estados Miembros que la soliciten para adoptar decisiones fundamentadas sobre la selección de estrategias eficaces para controlar la mosca tsetse y la tripanosomiasis y la integración eficaz en relación con el costo de las actividades relacionadas con la TIE en las campañas de gestión integrada zonal de plagas”. La Conferencia General también pidió a la Secretaría que, en cooperación con los Estados Miembros y otros asociados, mantuviera la financiación con cargo al presupuesto ordinario y del Fondo de Cooperación Técnica para ofrecer una asistencia coherente a determinados proyectos operacionales sobre el terreno relativos a la TIE e intensificara su apoyo a las actividades de investigación y desarrollo en los Estados Miembros africanos y la transferencia de tecnología a esos Estados con el fin de complementar sus esfuerzos encaminados a crear zonas libres de la mosca tsetse y posteriormente ampliarlas.

3. En la resolución GC(68)/RES/11.A.2, la Conferencia General pidió al Director General que informara sobre los progresos habidos en la aplicación de esa resolución a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su sexagésima novena reunión ordinaria (2025).

B. Progresos realizados desde la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General

B.1. Fortalecimiento de la colaboración con la UA-PATTEC

4. El Organismo ha seguido colaborando con la Campaña Panafricana de Erradicación de la Mosca Tsetse y la Tripanosomiasis de la Unión Africana (UA-PATTEC) para lograr su objetivo de eliminar la mosca y la enfermedad por medio de la creación de zonas duraderamente libres de mosca tsetse y de tripanosomiasis. El Organismo estuvo representado en el taller sobre la incorporación de la senda progresiva de control a las estrategias y políticas regionales y nacionales contra la tripanosomiasis animal en África, que se celebró en Mombasa (Kenya) del 24 al 26 de marzo de 2025. El objetivo del taller era promover la incorporación de la senda progresiva de control a las estrategias y políticas nacionales contra la tripanosomiasis animal en África. Asistieron al taller 62 participantes de 21 países africanos. Además, representantes de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD), el Instituto

de Investigación para el Desarrollo (IRD), la Fundación Gates, la Alianza Mundial para los Medicamentos Veterinarios destinados a los Animales de Cría (GALVmed), la Comunidad Económica de los Estados del África Occidental (CEDEAO), el Centro de la Autoridad Intergubernamental para el Desarrollo para las Zonas de Pastoreo y el Desarrollo Ganadero (ICPALD), y el proyecto para controlar y reducir progresivamente al mínimo la carga de la tripanosomiasis animal (COMBAT).



Fig. B.1.1. Participantes del taller sobre la incorporación de la senda progresiva de control a las estrategias y políticas regionales y nacionales contra la tripanosomiasis en África, celebrado en Mombasa (Kenya) del 24 al 26 de marzo de 2025. (Fuente: Secretario de la UA/IBAR).

B.2. Creación de capacidad mediante la investigación aplicada y la cooperación técnica

5. El Organismo siguió respondiendo a las solicitudes de apoyo de los Estados Miembros para crear y mejorar capacidades relativas a la incorporación de la técnica del insecto estéril (TIE) a campañas sobre el terreno de gestión integrada zonal de plagas a través del proyecto regional RAF5087 “Mejora de la capacidad regional para aplicar la técnica del insecto estéril como componente de la gestión zonal de la mosca tsetse y la tripanosomiasis (AFRA)” para 2022-2025, con el objetivo de eliminar o controlar la tripanosomiasis transmitida por la mosca tsetse. Se considera que la enfermedad constituye un pesado lastre para la producción tanto pecuaria como agrícola en el África subsahariana. El apoyo se concretó en asesoramiento técnico, la adquisición de equipo y materiales especializados, cursos de capacitación y talleres, becas y visitas científicas organizadas a través de los proyectos de cooperación técnica pertinentes, así como de las investigaciones realizadas en el Laboratorio de Lucha contra Plagas de Insectos (IPCL) de Seibersdorf (Austria). Además, expertos de los Estados Miembros afectados continuaron participando en el PCI titulado “Mejora de la gestión de colonias en la cría en masa de insectos para aplicaciones de la técnica del insecto estéril”, que comprende un grupo de investigación sobre la mosca tsetse.

6. Reconociendo la importancia que reviste conocer la estructura genética espacial de la población de las especies que son blanco de la mosca tsetse para la detección de poblaciones aisladas que pueden ser posibles candidatas para campañas de erradicación de gestión integrada zonal de plagas mediante la TIE, el Organismo puso en marcha en 2024 un PCI titulado “Genética de poblaciones de la mosca tsetse y la técnica del insecto estéril: reducir la brecha para el control eficaz del vector”.

7. El Organismo publicó una actualización del Plan Temático para el Desarrollo y la Aplicación de la Técnica del Insecto Estéril para Programas de Gestión Integrada Zonal de Plagas contra la Mosca

Tsetse. Reconociendo los resultados satisfactorios de los programas operacionales de gestión integrada zonal de plagas en el Senegal y en la isla de Unguja (República Unida de Tanzania), en lo que respecta a la erradicación de *Glossina austeni* y *Glossina palpalis gambiensis*, y los nuevos desafíos tecnológicos relativos a la aplicación eficaz y económica del conjunto de recursos de la TIE en relación con las especies de mosca tsetse, la versión actualizada tiene por objeto sustentar la creación de zonas sostenibles libres de mosca tsetse y de tripanosomiasis en el África subsahariana.

8. El apoyo del Organismo fortaleció las capacidades de los Estados Miembros, lo que les permitió obtener y analizar datos de referencia en los que basarse para adoptar decisiones fundamentadas sobre la selección y la viabilidad de las estrategias existentes de supresión o erradicación de la mosca tsetse y la tripanosomiasis, lo que incluye una integración económicamente eficaz de actividades relacionadas con la TIE en las campañas de gestión integrada zonal de plagas. En tal contexto, el Organismo siguió prestando apoyo, por conducto de proyectos nacionales de cooperación técnica, a Burkina Faso, el Chad, Etiopía, la República Unida de Tanzania, el Senegal y Sudáfrica.

9. El Organismo mantiene en la actualidad cepas de mosca tsetse de ocho países. Las actividades de investigación realizadas en el Organismo siguieron apuntando básicamente a mejorar la calidad de los machos estériles por la vía de perfeccionar los protocolos de alimentación, esterilización, embalaje, transporte, suelta y control de la calidad y también de conocer más a fondo los efectos de virus patógenos y de bacterias simbiotes en las colonias de moscas tsetse.

10. Reconociendo los crecientes desafíos asociados con el uso de irradiadores isotópicos para la esterilización de la mosca tsetse, el Organismo evaluó la eficiencia relativa de los rayos X y los rayos gamma para inducir la esterilidad en las pupas macho de mosca tsetse. El Organismo también evaluó los principales factores que inciden en la respuesta a las dosis y la calidad de las moscas tsetse, como la temperatura, las condiciones atmosféricas y la etapa de la vida. Se ha caracterizado un irradiador de rayos X de tipo armario y se ha evaluado la posibilidad de utilizarlo para la esterilización de moscas tsetse.

11. El Organismo, en colaboración con universidades de Austria, Bélgica, Burkina Faso y los Países Bajos, siguió mejorando la creación de capacidad en los Estados Miembros mediante la capacitación de pasantes y doctorandos.

12. El Organismo siguió prestando apoyo al proyecto financiado por la Comisión Europea e inscrito en Horizonte 2020, bajo la sigla de COMBAT, haciendo una contribución técnica a la junta consultiva externa del proyecto. Como parte de esta colaboración mantenida en el marco de COMBAT, el Organismo también prestó apoyo a misiones de expertos en el Chad y Zambia para ayudar a esos Estados Miembros a elaborar un atlas nacional de la mosca tsetse y la tripanosomiasis animal africana.

13. Los avances en los conocimientos y las tecnologías aplicables resultantes de las actividades de investigación mencionadas se difunden ampliamente a través de publicaciones en revistas con revisión científica externa y en conferencias.

B.3. Apoyo a la planificación y la ejecución de actividades relacionadas con la TIE

14. En el marco del proyecto regional de cooperación técnica RAF5087, el Organismo siguió prestando apoyo a programas de gestión zonal de la mosca tsetse y la tripanosomiasis para mejorar la productividad pecuaria desarrollando conocimientos y mejorando las capacidades nacionales mediante cursos de capacitación y el suministro de equipo y material fungible para las actividades de vigilancia entomológica sobre el terreno y para el funcionamiento de instalaciones de cría en masa y laboratorios de biología molecular de Angola, Burkina Faso, el Camerún, el Chad, la República Democrática del

Congo, Côte D'Ivoire, Djibouti, Etiopía, Gambia, Ghana, Kenya, Malí, Mozambique, Nigeria, la República Unida de Tanzania, el Senegal, Sudáfrica, el Sudán, Uganda, Zambia y Zimbabwe. Las actividades de creación de capacidad también incluyeron la impartición de dos cursos regionales de capacitación a 19 Estados Miembros para que estos adquirieran los conocimientos, las aptitudes y las capacidades en estudios genéticos de poblaciones y técnicas de identificación de la mosca tsetse. La capacitación fue decisiva para crear capacidades en los Estados Miembros africanos en materia de planificación, ejecución y evaluación de una gestión integrada zonal de plagas en la que se utiliza un componente de la TIE para el control de la mosca tsetse. Además, mediante este proyecto se prestó apoyo a un taller sobre dosimetría y procedimientos de irradiación con el objetivo de ampliar conocimientos y abordar los desafíos en relación con los componentes pertinentes de la TIE para la ejecución de proyectos sobre el terreno contra la mosca tsetse en el futuro.

15. Del 24 al 28 de febrero de 2025, cinco expertos de Burkina Faso, Kenya, la República Unida de Tanzania, el Senegal y Uganda secundaron el diseño de una nueva propuesta de proyecto regional para el control de la mosca tsetse y la tripanosomiasis en África.

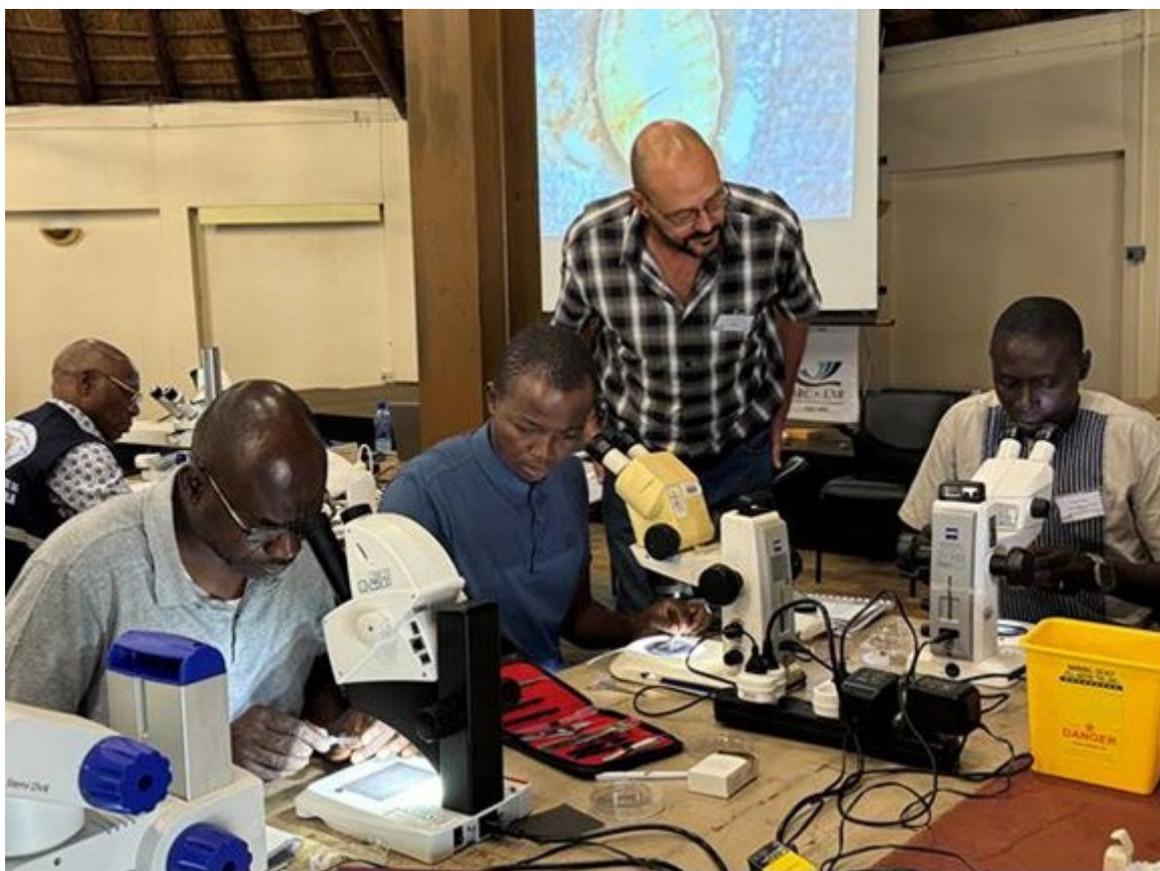


Fig. B.3.1. Un experto de Sudáfrica orienta a participantes en el curso regional de capacitación FAO/OIEA sobre técnicas de identificación y disección de la mosca tsetse. (Fuente: OIEA)

16. Por medio del programa de cooperación técnica, el Organismo siguió prestando apoyo técnico al Senegal en sus iniciativas para erradicar la *Glossina palpalis gambiensis*, una especie de mosca tsetse, de los Niayes, una región agrícola muy productiva situada al nordeste de Dakar, mediante un enfoque de gestión integrada zonal de plagas que tiene un componente de la TIE. El análisis de la incidencia de la enfermedad en el ganado de la región indica que ha cesado la transmisión de la tripanosomiasis animal. El Senegal sigue importando ganado más productivo a la zona. Actualmente se está llevando a cabo una monitorización exhaustiva de la mosca tsetse para identificar a tiempo poblaciones residuales de la mosca; una vez localizadas, se procede a su tratamiento mediante la suelta de machos estériles.

Las encuestas socioeconómicas sobre el proyecto de erradicación pusieron de manifiesto importantes repercusiones positivas, como una mejora de la salud del ganado, un aumento de la producción láctea y de los ingresos de los ganaderos, y un incremento de las oportunidades de empleo en los sectores lácteo y pecuario, especialmente para las mujeres y personas jóvenes. También se prestó apoyo adicional mediante un curso nacional de capacitación sobre formulación de estrategias para la recopilación de datos de referencia entomológicos y parasitológicos en el Sine-Saloum, la próxima zona del Senegal en la que se centrarán los esfuerzos.



Fig. B.3.2. Un experto local del Senegal instruye a participantes en el curso nacional de capacitación sobre formulación de estrategias para la recopilación de datos de referencia entomológicos y parasitológicos en la zona del Sine-Saloum (Senegal). (Fuente: OIEA)

17. En Burkina Faso, el Organismo siguió prestando apoyo técnico al insectario en Bobo-Dioulasso, que es parte de una campaña de erradicación de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis (IBD-CETT), lo que permitió seguir produciendo machos estériles de *Glossina palpalis gambiensis* para su suelta en la zona de Niayes en el marco del proyecto relativo a la TIE realizado en el Senegal.

18. En el Chad, Etiopía, la República Unida de Tanzania, el Senegal y Sudáfrica, el Organismo sigue prestando apoyo técnico a través de becas de capacitación y visitas científicas y reforzando la creación de capacidad mediante el suministro de equipo de monitorización y cría en masa de moscas tsetsé.



Fig. B.3.3 Un becario de Burkina Faso recibió capacitación en el Senegal para realizar pruebas de control de calidad del vuelo a machos estériles transportados desde largas distancias. (Fuente: OIEA)

19. La tripanosomiasis africana que afecta al ganado sigue lastrando considerablemente el desarrollo en buena parte del África subsahariana, especialmente en las zonas rurales. Cuando es técnicamente factible, la TIE, como componente de intervenciones de gestión integrada zonal de plagas, puede ser un importante instrumento para superar este obstáculo y ofrece una opción ecológica para erradicar las poblaciones del vector, la mosca tsetsé, lo que elimina el riesgo de tripanosomiasis no solo animal, sino también humana (la enfermedad del sueño), allí donde esta se da. Los beneficios que de ahí se obtengan, como una mayor capacidad de cría de ganado con fines de producción de leche y carne, mayor productividad de los cultivos y el uso de animales para transporte y tracción, pueden contribuir significativamente a mejorar la calidad de vida de las personas. El Organismo sigue ayudando a 23 Estados Miembros del África subsahariana a crear y mejorar sus capacidades en este ámbito.

20. Los obstáculos para una aplicación satisfactoria y más generalizada de la TIE en las zonas adecuadas donde se lleva a cabo la erradicación de la mosca tsetsé, así como la falta de datos socioeconómicos actuales que permitan medir la relación costo-beneficio de la gestión integrada zonal de plagas contra la mosca tsetsé que incluye un componente de la TIE, siguen siendo una limitación para que los Estados Miembros obtengan y movilicen fondos sostenibles para programas específicos de gestión integrada zonal de plagas contra la mosca tsetsé.

Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares del Organismo en Seibersdorf

A. Antecedentes

1. En la quincuagésima sexta reunión ordinaria de la Conferencia General, celebrada en septiembre de 2012, el Director General hizo un llamamiento en favor de una iniciativa para modernizar y renovar los ocho laboratorios del Departamento de Ciencias y Aplicaciones Nucleares en Seibersdorf (Austria) a fin de que pudieran atender las necesidades crecientes y cambiantes de los Estados Miembros. Tras el apoyo a la iniciativa del Director General que expresó la Conferencia General en su resolución GC(56)/RES/12.A.5, el 1 de enero de 2014 se puso en marcha oficialmente el proyecto de Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares (ReNuAL), que se rige por una estrategia publicada en mayo de 2014 en el documento GOV/INF/2014/11.

2. En un apéndice a la estrategia publicado en septiembre de 2014 (documento GOV/INF/2014/11/Add.1) se definió el proyecto ReNuAL Plus (ReNuAL+), destinado a introducir una serie de mejoras necesarias en los laboratorios que no tenían cabida dentro del ámbito de aplicación del proyecto ReNuAL. En febrero de 2017, la Secretaría publicó el documento GOV/INF/2017/1, Proyecto de Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares (ReNuAL), en que facilitó a los Estados Miembros información actualizada sobre la situación de los proyectos ReNuAL y ReNuAL+ y proporcionó detalles sobre la ejecución del proyecto ReNuAL, el alcance y los costos del proyecto ReNuAL+ y las iniciativas para la movilización de recursos.

3. En el marco de la fase combinada ReNuAL/ReNuAL+ de la iniciativa se construyeron nuevos edificios que albergarían cuatro de los ocho laboratorios de aplicaciones nucleares en Seibersdorf y se dotó al Laboratorio de Dosimetría del Organismo de una nueva instalación de acelerador lineal. Estaba previsto ampliar los cuatro laboratorios restantes y mejorar la infraestructura básica de los edificios existentes, una vez se hubieran trasladado a su nueva ubicación el resto de los laboratorios que a la sazón compartían esas instalaciones. No obstante, a principios de marzo de 2020, una evaluación a cargo de expertos externos concluyó que la renovación integral del edificio de laboratorio existente, construido hace 60 años, destinada a adaptar los laboratorios para que pudieran responder a las necesidades de los Estados Miembros, probablemente tomaría más tiempo, costaría más y daría como resultado un espacio de laboratorio de menor calidad que la construcción de un nuevo edificio que albergara tres de los laboratorios (el Laboratorio de Radioquímica del Medio Ambiente Terrestre, el Laboratorio de Fitomejoramiento y Fitogenética y el Laboratorio de Ciencias e Instrumentación Nucleares). El grupo de gestión del proyecto ReNuAL juzgó atinadas las conclusiones de los expertos y coincidió en que la opción más apropiada para modernizar los tres laboratorios era construir un nuevo edificio.

4. En ese contexto, el Director General, durante la reunión de marzo de 2020 de la Junta de Gobernadores, anunció planes para construir un segundo edificio nuevo del Laboratorio Modular Flexible (FML2) para albergar los tres antedichos laboratorios. El Laboratorio de Dosimetría sería modernizado en su ubicación actual, adyacente a su nueva instalación que aloja el acelerador lineal, según lo previsto originalmente. También se sustituirán los invernaderos, ya algo vetustos, de los que depende en gran medida el trabajo de tres laboratorios. En una reunión técnica informativa celebrada el 3 de septiembre de 2020, el Director General facilitó información sobre los recursos necesarios y entró más en detalle sobre los planes para la fase final del proyecto, conocido como ReNuAL 2. El 6 de septiembre de 2022, la Directora General Adjunta y Jefa del Departamento de Ciencias y Aplicaciones

Nucleares celebró una reunión técnica informativa de carácter oficioso con los Estados Miembros para presentar la revisión de los costos y los plazos previstos del proyecto ReNuAL 2, que se había realizado teniendo en cuenta la rápida escalada de precios y los problemas en la cadena de suministro surgidos durante el proceso de licitación de la construcción del edificio FML2, la puesta de los cimientos de los invernaderos y la modernización del Laboratorio de Dosimetría. La Directora General Adjunta aportó datos que demostraban que, pese al exhaustivo proceso de ingeniería del valor y demás medidas adoptadas para contener los costos del proyecto, el costo total de la fase ReNuAL 2 podría ascender a 41 millones de euros o más. Una vez concluya satisfactoriamente esta fase final del proyecto, los laboratorios de aplicaciones nucleares podrán responder a las crecientes y cambiantes necesidades de los Estados Miembros y prestarles asistencia en sus esfuerzos por cumplir los ODS.

5. En la resolución GC(68)/RES/11/2024, la Conferencia General pidió al Director General que informara sobre los progresos habidos en la aplicación de esa resolución a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su sexagésima novena reunión ordinaria (2025).

B. Progresos realizados desde la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General

B.1. Estado de la ejecución

6. La construcción del edificio FML2 y la provisión de mobiliario de laboratorio para este finalizaron en noviembre de 2024. La transición de los tres laboratorios pertinentes (es decir, el Laboratorio de Radioquímica del Medio Ambiente Terrestre, el Laboratorio de Fitomejoramiento y Fitogenética y el Laboratorio de Ciencias e Instrumentación Nucleares) al nuevo edificio comenzó a principios de 2025 y continuará en el transcurso del año. Las obras del Laboratorio de Dosimetría están concluidas y las instalaciones modernizadas entraron en pleno funcionamiento en julio de 2024. La construcción de los nuevos invernaderos de los laboratorios finalizó en abril de 2025. Se prevé que los tres laboratorios de aplicaciones nucleares restantes empezarán a funcionar plenamente en las nuevas instalaciones (el edificio y los invernaderos) durante 2025, dando así por concluido el proyecto ReNuAL 2.



Fig. B.1. Fachada del nuevo edificio de laboratorios (FML2). (Fuente: OIEA)

B.2. Situación financiera y movilización de recursos

B.2.1. Situación financiera

7. Las contribuciones financieras y en especie aportadas por 42 Estados Miembros y el apoyo financiero y en especie adicional recibido de donantes no tradicionales supusieron una recaudación de más de 39 millones de euros de fondos extrapresupuestarios para los proyectos ReNuAL y ReNuAL+. El objetivo presupuestario del proyecto combinado ReNuAL/ReNuAL+, de 57,8 millones de euros, se superó en aproximadamente 590 000 euros, que finalmente se destinaron al proyecto ReNuAL 2, sumándose a los 9,7 millones de euros del presupuesto de este proyecto designados inicialmente a hacer frente a las necesidades de los cuatro laboratorios restantes en la fase ReNuAL 2 del proyecto. La fase ReNuAL2 abarca la construcción y el pleno funcionamiento de un nuevo edificio de laboratorios (FML2), la construcción de nuevos invernaderos y la modernización del Laboratorio de Dosimetría.



Fig. B.2.1. Exterior e interior de los nuevos invernaderos. (Fuente: OIEA)

8. En la reunión técnica informativa que el Director General celebró en septiembre de 2020 se facilitaron a los Estados Miembros las estimaciones preliminares de los costos de la fase final de las obras de modernización del laboratorio, que ascendían en total a 34,5 millones de euros. Sabiendo que ya había 9,7 millones de euros disponibles del presupuesto del proyecto ReNuAL/ReNuAL+ para hacer frente a las necesidades de estos laboratorios, el Director General solicitó apoyo a los Estados Miembros para recaudar los restantes 24,8 millones de euros. A principios del tercer trimestre de 2025, el presupuesto total estimado se mantuvo en 44,96 millones de euros, según un cálculo que incluía los rubros de costos que se consideraban necesarios para finalizar el proyecto pero que anteriormente no se habían contemplado en el presupuesto, como los costos relacionados con la transición de los laboratorios, la infraestructura de tecnología de la información, la energía fotovoltaica y otros costos energéticos del proyecto.

9. Hasta el tercer trimestre de 2025, 38 Estados Miembros, una organización internacional, un donante del sector privado y dos personas habían anunciado contribuciones extrapresupuestarias para la fase ReNuAL 2 por un valor total de más de 29 millones de euros. Del Fondo para Inversiones de Capital Importantes se obtuvieron otros 5,9 millones de euros. Según informó el Organismo a representantes de los Estados Miembros en una reunión informativa detallada sobre el proyecto celebrada el 19 de marzo de 2024 por los copresidentes de Amigos de la ReNuAL, Alemania y Sudáfrica, ya no se necesitan más contribuciones extrapresupuestarias para ReNuAL2.

B.2.2. Prioridades de financiación

10. Dado que ya se dispone de los contratos y la financiación para los principales elementos del proyecto ReNuAL 2, la única incertidumbre presupuestaria atañe a los costos adicionales para finalizar el proyecto, los cuales no serán definitivos hasta que este concluya más adelante en 2025. Se prevé que la financiación disponible sea suficiente para cubrir estos costos adicionales.

B.2.3. Estrategia de movilización de recursos

11. Durante el período de movilización activa de recursos, la Secretaría aplicó una estrategia de movilización de recursos desglosada por elementos del proyecto que apuntó a obtener recursos de los Estados Miembros y de donantes no tradicionales atendiendo a las necesidades de financiación existentes y estimadas. En apoyo de esta estrategia, se elaboraron productos nuevos y específicos para la movilización de recursos en los que se destaca la importancia de concluir a tiempo la modernización del laboratorio y la utilidad de los distintos elementos del proyecto para dar respuesta a la demanda de capacitación, actividades de investigación aplicada y servicios de los Estados Miembros. Los paquetes de material informativo dirigidos específicamente a los donantes incluyeron información exhaustiva sobre los elementos restantes del proyecto y la financiación que se necesita para ellos. Los productos de movilización de recursos fueron actualizados continuamente para tener en cuenta los progresos realizados en la finalización de uno u otro elemento del proyecto, toda modificación en el cálculo de los costos y las necesidades de recursos previstas.

12. Las visitas a los laboratorios, que siguen revistiendo gran utilidad para poner de relieve la importante labor desempeñada por estos, constituyeron un ingrediente fundamental de las actividades de recaudación de fondos. Como medio adicional para destacar la importante labor que desempeñan los laboratorios y la necesidad de concluir su modernización, la Secretaría sigue estableciendo recursos en línea, comprendidas visitas virtuales de los laboratorios, y ampliando el acceso a ellos. Los eventos especiales organizados por la Secretaría constituyeron un valioso apoyo adicional a las actividades de movilización de recursos. Uno de los elementos centrales de estos eventos fue un expositor para los

donantes en el que unas placas reconocen las respectivas aportaciones de los nuevos contribuyentes al proyecto ReNuAL 2. El expositor de donantes se instalará de forma permanente en el vestíbulo del nuevo edificio de los laboratorios en cuanto entre en pleno funcionamiento.

B.2.4. Actividades de movilización de recursos con los Estados Miembros

13. Durante toda la iniciativa ReNuAL, la Secretaría ha mantenido constantemente conversaciones bilaterales con un gran número de Estados Miembros para promover la recaudación de fondos, con el resultado de que 42 Estados Miembros han realizado contribuciones financieras a las fases ReNuAL y ReNuAL+ de la iniciativa, y 38 Estados Miembros han anunciado contribuciones a la fase ReNuAL 2. En total, 52 Estados Miembros han contribuido a una o a ambas fases de la iniciativa ReNuAL. La iniciativa Amigos de la ReNuAL, grupo oficioso abierto a la participación de todos los Estados Miembros y copresidido por Alemania y Sudáfrica, siguió cumpliendo una importante función en la movilización de recursos. Los participantes en este grupo, que se reúne periódicamente, han sido destacados contribuyentes bilaterales de la iniciativa ReNuAL, y el grupo sigue siendo un importante canal para hacer entender cada vez mejor la importancia de modernizar los laboratorios y para alentar a los Estados Miembros a respaldar estas iniciativas.

B.2.5. Actividades de movilización de recursos con donantes no tradicionales

14. La iniciativa ReNuAL ha logrado obtener apoyo de donantes no tradicionales, en particular durante la primera fase, inscribiendo a la iniciativa en la línea marcada por la Estrategia de Mediano Plazo del Organismo para 2012-2017, en la que se insta al OIEA a ser más innovador a la hora de buscar y justificar otras fuentes de financiación. Además de los Estados Miembros, aportaron contribuciones financieras a la fase ReNuAL 2 del proyecto dos particulares, una organización internacional y un donante del sector privado.

C. Próximas medidas

15. Ahora que han concluido la movilización de recursos y la construcción, el resto del proyecto se centrará en la transición satisfactoria de los laboratorios y en abordar cualquier requisito pendiente para que entren en pleno funcionamiento. Se espera que en 2025 concluya la transición de los laboratorios y entren en pleno funcionamiento todas las nuevas instalaciones, lo que marcará el término del proyecto ReNuAL2.

Proyecto Medidas Integradas contra las Enfermedades Zoonóticas (ZODIAC)

A. Antecedentes

1. En su resolución GC(68)/RES/11.A.4, la Conferencia General tomó nota del informe del Director General recogido en el anexo 4 del documento GC(68)/10.
2. La Conferencia General reconoció que el Organismo aplica desde hace mucho tiempo una práctica de cooperación con otras organizaciones internacionales y organismos especializados pertinentes, a saber, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), y reconoció además la importancia de complementar los respectivos mandatos de esas organizaciones, así como protocolos de larga data que orientan la cooperación como la *Adopción del enfoque multisectorial “Una salud” - Guía tripartita para hacer frente a las enfermedades zoonóticas en los países* (la Guía tripartita sobre zoonosis).
3. La Conferencia General tomó conocimiento de que la detección temprana y el diagnóstico de enfermedades zoonóticas como la COVID-19 y las enfermedades de transmisión vectorial como la malaria, la fiebre amarilla, la chikungunya y el dengue, entre otras, siguen teniendo repercusiones importantes a corto y largo plazo en la salud humana y en el desarrollo socioeconómico de los Estados Miembros.
4. La Conferencia General reconoció la importancia de la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares para detectar, rastrear y controlar patógenos emergentes que podrían convertirse en enfermedades y pandemias, y reconoció asimismo la importancia de poner esas tecnologías a disposición de todos los Estados Miembros.
5. La Conferencia General tomó conocimiento de que ZODIAC podría apoyar a los Estados Miembros a fin de aumentar su grado de preparación para hacer frente a enfermedades mediante el uso de métodos nucleares y de base nuclear, incluida la biología molecular, al mejorar su capacidad para detectar, rastrear y responder a patógenos emergentes que podrían transformarse en enfermedades zoonóticas y pandemias.
6. La Conferencia General acogió con satisfacción el hecho de que ZODIAC se base en aplicaciones y estructuras de ciencia y tecnología nucleares pertinentes y ya existentes del Organismo, como la Red de Laboratorios de Diagnóstico Veterinario (Red VETLAB), y otros mecanismos de ejecución como los proyectos coordinados de investigación (PCI) y el programa de cooperación técnica en el marco del proyecto INT5157, y de que dichas aplicaciones, estructuras y mecanismos formen parte del apoyo que presta el Organismo a los Estados Miembros para combatir las enfermedades zoonóticas y prevenir futuras pandemias.
7. La Conferencia General, en su resolución GC(68)/RES/11.A.4, pidió al Director General que informara sobre los progresos habidos en la aplicación de esa resolución a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su sexagésima novena reunión ordinaria (2025).

B. Progresos realizados desde la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General

8. Mediante sus actividades programáticas básicas, el Organismo respondió activamente a las necesidades y prioridades de los Estados Miembros relacionadas con las enfermedades zoonóticas. Ello incluyó la puesta en marcha de iniciativas, la realización de actividades adaptativas de I+D en materia de sanidad animal, la coordinación de la Red VETLAB y la prestación de apoyo fundamental a los Estados Miembros mediante los proyectos nacionales y regionales de cooperación técnica pertinentes por conducto de los laboratorios nacionales de ZODIAC.

9. Tras un aumento constante de la participación de los Estados Miembros durante los primeros años de ZODIAC, el grado de participación se ha estabilizado, como cabía esperar. A junio de 2025, 151 Estados Miembros habían nombrado a un coordinador nacional de ZODIAC y 129 ya tenían designado un laboratorio nacional de ZODIAC.

10. La verificación de procedimientos operacionales normalizados (PON) de carácter genérico es fundamental para asegurar resultados de diagnóstico fiables y comparables en relación con patógenos zoonóticos en distintos laboratorios y países. Los PON garantizan la coherencia y precisión de las pruebas, lo que es esencial para la detección precoz, el diagnóstico exacto y la vigilancia eficaz de los brotes zoonóticos. Se impartieron dos cursos regionales de capacitación sobre la verificación genérica de procedimientos operacionales normalizados para serología y diagnóstico molecular. En octubre de 2024 se celebró en Etiopía un curso para países africanos de habla inglesa y, en marzo de 2025, se llevó a cabo otro en México para América Latina; en total se capacitó a más de 50 participantes. Estos cursos complementan los cursos regionales de capacitación de carácter presencial que se imparten en otras regiones.



Fig. B.1. Curso regional de capacitación sobre la verificación genérica de procedimientos operacionales normalizados, celebrado en Addis Abeba (Etiopía). (Fuente: OIEA)

11. La secuenciación del genoma completo es un poderoso instrumento que permite comprender la composición genética de los patógenos zoonóticos. También permite identificar mutaciones, hacer un seguimiento de la evolución de virus y bacterias y determinar el origen de los brotes. Esta información detallada es vital para llevar a cabo investigaciones epidemiológicas eficaces y elaborar estrategias de

control específicas con el objeto de combatir las enfermedades zoonóticas. Finalizó en Marruecos una beca de capacitación colectiva sobre secuenciación del genoma completo de Illumina Bioinformatics. Esta beca es una continuación del proceso para que los laboratorios nacionales de ZODIAC que recibieron equipo de secuenciación del genoma completo obtengan capacitación sobre el uso y las prácticas óptimas relativas a ese equipo.

12. Las actividades complementarias a ZODIAC se llevaron a cabo en el marco de proyectos regionales y desempeñan un papel crucial en la creación de capacidad regional y el fomento de la colaboración en la lucha contra las enfermedades zoonóticas. La capacitación en genómica y bioinformática proporciona a los profesionales los conocimientos necesarios para analizar datos sobre patógenos, comprender la dinámica de las enfermedades y contribuir a la eficacia de las labores de vigilancia y control. En el marco del proyecto RLA5085 “Fortalecimiento de la capacidad de los laboratorios oficiales para monitorizar brotes de enfermedades animales y zoonóticas prioritarias y responder a ellos (ARCAL CLXXIV)”, en octubre de 2024 se celebró en Chile el Curso Regional de Capacitación sobre Genómica y Bioinformática de las Enfermedades Animales y, también en octubre de 2024, se impartió un curso de capacitación virtual sobre la línea de comandos en relación con la genómica y la bioinformática.

13. Prosiguió el desarrollo de servicios gratuitos de secuenciación del genoma completo en el marco del PCI que lleva por título “Aplicación de tecnologías avanzadas de caracterización molecular por conducto de la Red de Laboratorios de Diagnóstico Veterinario”. Se desarrollaron cuatro canalizaciones que abarcan la viruela ovina y caprina, la gripe aviar, la brucela y la salmonela.

14. Las reuniones regionales son esenciales para fomentar la colaboración y la coordinación entre los países en la lucha contra las amenazas que plantean las enfermedades zoonóticas. Ofrecen una plataforma para que las partes interesadas examinen la aplicación de iniciativas como ZODIAC, intercambien experiencias y detecten oportunidades para realizar esfuerzos conjuntos en materia de vigilancia, prevención y respuesta. En noviembre de 2024 se celebró en Marruecos una reunión regional sobre la aplicación de ZODIAC en África a la que asistieron representantes de 34 laboratorios nacionales de ZODIAC africanos. En el evento se examinaron los logros de ZODIAC en la región de África y se detectaron oportunidades de colaboración entre los laboratorios nacionales de ZODIAC, así como sinergias con otras iniciativas que se están llevando a cabo en África en el marco de “Una sola salud”.



Fig. B.2. Reunión regional sobre la aplicación de ZODIAC en África, celebrada en Rabat (Marruecos). (Fuente: OIEA)

15. La Serie de Debates sobre ZODIAC, puesta en marcha en marzo de 2025, facilita el intercambio de conocimientos y la colaboración con organizaciones internacionales y laboratorios claves dedicados a la salud animal y humana. La colaboración con organizaciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) garantiza un enfoque coordinado de “Una sola salud” para hacer frente a las enfermedades zoonóticas, lo que permite aprovechar los respectivos conocimientos y recursos de dichas organizaciones. La Serie de Debates sobre ZODIAC consiste en una presentación sobre temas que tienen relevancia para los laboratorios zoonóticos seguida de un debate moderado. En el período que abarca el informe, se celebraron tres Series de Debates sobre ZODIAC: en la primera se presentó la serie y se hizo una reseña sobre ella; la segunda giró en torno del sistema EMPRES-I de la FAO, y la tercera incluyó presentaciones de la OMSA relacionadas con la coordinación, el apoyo y la promoción en materia de control de enfermedades animales.

16. Conocer el papel de los vectores y la fauna silvestre en la transmisión de enfermedades zoonóticas es fundamental para aplicar medidas específicas de vigilancia y control. La capacitación en captura, identificación y caracterización de vectores y posibles reservorios en la fauna silvestre proporciona información valiosa y ayuda a mitigar el riesgo de propagación. Con el apoyo de los proyectos regionales RAS5100 “Fortalecimiento de las capacidades y aptitudes de vigilancia regionales y nacionales mediante técnicas nucleares y moleculares con respecto a enfermedades animales y zoonóticas prioritarias y posibles enfermedades transmitidas por vectores” y RER5027 “Mejora de las capacidades de preparación del sector veterinario para hacer frente a enfermedades emergentes y reemergentes del ganado y la fauna silvestre”, se llevaron a cabo durante el período que abarca el informe las siguientes actividades relacionadas con la captura e identificación de vectores y fauna silvestre. En febrero de 2025 se celebró en Viet Nam un curso regional de capacitación sobre captura, clasificación, detección y diferenciación de los vectores más importantes de enfermedades de transmisión vectorial. Se actualizaron los PON para la región de Asia relacionados con la captura, clasificación, detección y diferenciación de los vectores más importantes (los culicoides, las garrapatas, los mosquitos y los flebótomos) y se prepararon y difundieron videos didácticos sobre el procedimiento de captura y muestreo de animales carnívoros, pequeños roedores, murciélagos y rumiantes silvestres.

17. El cumplimiento de normas internacionales como la ISO 17025 garantiza la calidad y fiabilidad de las pruebas de laboratorio de patógenos zoonóticos. La capacitación en mantenimiento y calibración del equipo de laboratorio, así como en los aspectos de bioseguridad relacionados con este, es crucial para realizar diagnósticos exactos y manipular de manera segura materiales biológicos potencialmente peligrosos. Se celebraron dos cursos regionales de capacitación en el marco de los proyectos regionales RAF5089 “Fortalecimiento de las capacidades de los laboratorios veterinarios nacionales para la alerta temprana, el control y la prevención de brotes de enfermedades animales y zoonóticas (AFRA)” y RAS5100 “Fortalecimiento de las capacidades y aptitudes de vigilancia regionales y nacionales mediante técnicas nucleares y moleculares con respecto a enfermedades animales y zoonóticas prioritarias y posibles enfermedades transmitidas por vectores”. En septiembre de 2024 se celebró en Eritrea un curso regional de capacitación sobre mantenimiento y calibración de equipo de laboratorio veterinario y, en octubre de 2024, se impartió en Tailandia un curso regional de capacitación sobre verificación y calibración de cabinas de bioseguridad.

18. La importancia de las pruebas sindrómicas reside en su capacidad para ofrecer diagnósticos rápidos y exhaustivos de una variedad de infecciones que presentan síntomas similares. Al detectar simultáneamente múltiples patógenos, las pruebas sindrómicas aceleran la identificación del agente causal, lo que facilita un tratamiento oportuno y específico, promueve una optimización del uso de antibióticos y ayuda a gestionar rápidamente los brotes de enfermedades. Las pruebas sindrómicas de detección de bacterias abortivas se han aplicado satisfactoriamente en Botswana, Nepal y Sri Lanka. En Tanzania y

Túnez se aplicaron enfoques similares para los poxvirus, incluidos los poxvirus zoonóticos, lo que permitió detectar la estomatitis papular bovina durante las investigaciones sobre la dermatosis nodular contagiosa.

19. Los ensayos serológicos son instrumentos de diagnóstico fundamentales que aportan información sobre el estado inmunitario de un animal mediante la detección de anticuerpos o antígenos: el ensayo de inmunoadsorción enzimática (ELISA), con vistas a una mayor adopción en laboratorios veterinarios; los ensayos múltiples con Luminex para la detección simultánea de anticuerpos contra diversos agentes patógenos, y serología independiente de la especie mediante sistemas de inmunoprecipitación de luciferasa (LIPS). Esta capacidad es crucial para determinar la exposición e inmunidad anteriores, diagnosticar infecciones cuando la detección directa del patógeno resulta difícil, monitorizar la evolución de la enfermedad y la respuesta al tratamiento, realizar estudios epidemiológicos útiles y orientar la elaboración de intervenciones de vacunación. El Organismo desarrolló ensayos serológicos para detectar en pequeños rumiantes y ganado de manera simultánea anticuerpos contra el virus de la fiebre del valle del Rift y los virus de la viruela caprina. Se finalizó un ensayo LIPS para lisavirus, que se validará y difundirá durante actividades de capacitación en 2025.

20. El Organismo prosiguió sus labores relativas a la secuenciación, la metagenómica y la epidemiología molecular. Creó flujos de trabajo y canalizaciones para la caracterización molecular y la epidemiología de patógenos zoonóticos mediante secuenciación de nueva generación y de tercera generación. Además, prestó apoyo a los asociados de VETLAB y a los laboratorios nacionales de ZODIAC en materia de secuenciación y caracterización de patógenos, entre ellos el virus H5N1, los genomas del virus de la estomatitis papular bovina, las secuencias de la vacuna contra la viruela del camello, los genomas del virus de la vaccinia y los virus de la rabia.

21. Como resultado de las actividades de investigación y desarrollo, vieron la luz varias publicaciones durante el período que abarca el informe, por ejemplo, las siguientes: *Molecular characterization of H7N6 avian influenza in Mozambique* (Emerg Microbes Infect, 2024), *Syndromic testing of zoonotic bacteria in Botswana* (Microorganisms, 2024), *Development of Luminex-based assays for Rift Valley fever and capripoxvirus antibodies* (Virol J, 2024), *Detection and characterization of lumpy skin disease and bovine papular stomatitis viruses in Tanzania* (Virol J, 2024) y pósteres sobre el ensayo LIPS para lisavirus y ensayos basados en familias víricas que se presentaron en el Octavo Congreso Mundial de Una Sola Salud celebrado en Ciudad del Cabo (Sudáfrica).

22. Aprovechando los recursos de la Red VETLAB, las actividades de I+D permitieron impartir en noviembre de 2024 capacitación en bioinformática y filogenia molecular de secuenciación de nueva generación a 21 científicos, entre ellos, representantes de cinco laboratorios nacionales de ZODIAC y titulares de contratos del PCI ZODIAC-ASIA, en los laboratorios del Organismo en Seibersdorf (Austria). Además, el Organismo transfirió activamente ensayos basados en familias víricas a Mongolia e Indonesia y protocolos de secuenciación de nueva generación con respecto a enfermedades zoonóticas y enfermedades transfronterizas de los animales a Etiopía, mediante viajes en comisión de servicio para tal fin.

23. Estas actividades se reforzaron aún más mediante eventos paralelos especializados, por ejemplo, una sesión plenaria en el Octavo Congreso Mundial de Una Sola Salud, celebrado en septiembre de 2024, en la que destacó el papel que desempeñan VETLAB y ZODIAC en el control de las enfermedades animales y zoonóticas transfronterizas por conducto de las redes de laboratorios veterinarios. Además, la contribución de ZODIAC a la mejora de la capacidad de los laboratorios para la detección de enfermedades zoonóticas y la preparación ante pandemias fue el tema de un evento paralelo sobre el enfoque de “Una sola salud”, organizado conjuntamente por el Organismo, la FAO y la iniciativa sobre prevención de la aparición de enfermedades zoonóticas (PREZODE), durante la Conferencia Mundial de la FAO sobre Innovación en Sanidad Animal, celebrada el 24 de septiembre de 2024.

24. El Organismo prosigue el desarrollo de un prototipo para digitalizar los trámites nacionales relacionados con la veterinaria. Este prototipo cuenta actualmente con un módulo para planes básicos de muestreo y monitorización inicial y se centra en el desarrollo continuo de la automatización de cartas de envío normalizadas, la integración de la gestión de pruebas y resultados en los sistemas de laboratorio y la generación de informes exhaustivos para su presentación puntual a las autoridades veterinarias.

25. Durante el período que abarca el informe, el Organismo siguió participando y colaborando en el marco de Una Sola Salud en las evaluaciones externas conjuntas que organiza la OMS: dirigió cinco evaluaciones en Bangladesh, Maldivas, Timor Oriental, y Zanzíbar (República Unida de Tanzania). Además, la OMS mantiene consultas periódicas con el Organismo sobre cuestiones estratégicas, como la mejora del proceso de evaluación de los países en el marco de las evaluaciones externas conjuntas. La participación en dichas evaluaciones sigue dando realce a ZODIAC y garantiza que esta iniciativa se integre en el panorama mundial de la preparación ante pandemias.

26. Tras la declaración del brote de viruela símica como emergencia de salud pública de importancia internacional el 14 de agosto de 2024, el Organismo colaboró con la OMS para organizar un taller sobre la viruela símica. Posteriormente, el Organismo participó activamente en las reuniones semanales de coordinación sobre la viruela símica dirigidas por la OMS.

27. Al mismo tiempo, el Organismo ha celebrado reuniones de coordinación con la OMSA centradas en cuatro temas principales: apoyo a los laboratorios nacionales de referencia para que lleguen a ser laboratorios de referencia de la OMSA en lo tocante a enfermedades prioritarias en zonas también prioritarias; un biobanco y reactivos de referencia internacional aprobados por la OMSA; pruebas de competencia y otras actividades de creación de capacidad de laboratorio, y apoyo al análisis genómico y a la consolidación de la información genómica de enfermedades específicas durante brotes.

28. Está previsto que se reúna una vez al año el Grupo Científico *Ad Hoc* de ZODIAC (ZOSP), creado para debatir las actividades relacionadas con ZODIAC y recibir perspectivas y orientaciones de especialistas destacados en la esfera de las enfermedades zoonóticas. Su segunda reunión, celebrada de manera virtual el 11 de diciembre de 2024, tenía dos objetivos principales. En primer lugar, el Organismo presentó al ZOSP información actualizada sobre los progresos de ZODIAC, tanto técnicos como financieros. En segundo lugar, el ZOSP informó sobre estrategias, políticas, normativas y técnicas en relación con la situación mundial de las enfermedades zoonóticas y el contexto de la financiación actuales. La reunión contó con un amplio apoyo del Organismo y gran participación. El ZOSP validó la labor científica, haciendo hincapié en la necesidad de investigar y desarrollar nuevos y sólidos instrumentos de detección en un contexto de escasos recursos, y puso en común sus ideas sobre la movilización de recursos. Se propusieron varias ideas para movilizar recursos, que contaron con el correspondiente apoyo de los miembros del ZOSP.

29. El portal ZODIAC sigue ampliando sus recursos. Desde septiembre de 2024, se han añadido los videos de la Serie de Debates y de capacitación sobre captura de fauna silvestre y vectores. Este portal ofrece a los Estados Miembros material de capacitación de fácil acceso e información completa sobre la iniciativa.

30. Es fundamental contar con fondos extrapresupuestarios para seguir adelante con la ejecución de ZODIAC. A abril de 2025, el Organismo había movilizado un total de 16,8 millones de euros de 15 Estados Miembros. De esta cantidad, 16 millones de euros se han asignado a la ejecución de proyectos. La ejecución de ZODIAC continuará según lo previsto y a medida que se obtengan contribuciones extrapresupuestarias.

31. Durante el período que abarca el informe, el PCI titulado “Observatorio ZODIAC de fenotipos de enfermedades respiratorias: estudio cooperativo internacional del OIEA para la detección temprana de nuevas pandemias (Proyecto ICAI-estudio cooperativo del OIEA sobre inteligencia artificial aplicada

a la tomografía computarizada)” finalizó su protocolo clínico y se estableció una estructura de dirección del proyecto, se elaboraron directrices sobre anonimización y se impartieron sesiones de capacitación sobre carga de datos dirigidas a instituciones participantes. En el primer trimestre de 2025, se completó la configuración de la plataforma del repositorio. Tras la finalización de la fase piloto y la incorporación de las observaciones, se dio inicio a su plena implantación con la recopilación de datos a gran escala en todas las instituciones participantes, labor que continuará durante el transcurso de 2025.

Aplicaciones nucleoelectricas

Introducción

A. Antecedentes

1. En la resolución GC(68)/RES/11.B.1, la Conferencia General afirmó la importancia de la función que cumple el Organismo en la tarea de facilitar el desarrollo y el uso de la energía nuclear con fines pacíficos, de fomentar la cooperación internacional entre Estados Miembros interesados y de hacer llegar al público información equilibrada sobre energía nuclear.

2. La Conferencia General pidió al Director General que mantuviera informados a los Estados Miembros de los avances en la aplicación del Programa de Becas Marie Skłodowska-Curie (MSCFP) y el Programa Lise Meitner (LMP) del OIEA.

3. La Conferencia General alentó al Organismo a que siguiera secundando a los Estados Miembros interesados en dotarse de mayor capacidad nacional para la explotación de centrales nucleares y de su infraestructura nucleoelectrica al poner en marcha nuevos programas nucleoelectricos. Alentó a la Secretaría a que prestara apoyo a iniciativas en materia de gestión del conocimiento, incluidas actividades de creación de capacidad y la elaboración de material de aprendizaje electrónico, y, por conducto de mecanismos de financiación o de cooperación regionales, facilitara la participación de profesionales y estudiantes cualificados, en particular de países en desarrollo, en cursos regionales de gestión de la energía nuclear (NEMS). También alentó al Organismo a que mantuviera y fortaleciera la asistencia y los servicios de examen por homólogos y de asesoramiento que presta a los Estados Miembros que ponen en marcha o amplían programas nucleoelectricos, en particular la coordinación y la integración de esos servicios.

4. La Conferencia General alentó a los Estados Miembros que estaban contemplando la posibilidad de desarrollar la energía nucleoelectrica a que recurrieran voluntariamente al apoyo que proporcionaba el Organismo a los Estados Miembros en materia de planificación energética y evaluación de los sistemas de energía en relación con factores ambientales, climáticos y económicos, y pidió al Organismo que continuara ofreciendo sus servicios para ayudar a los Estados Miembros interesados a este respecto.

5. La Conferencia General elogió los esfuerzos del Organismo por proporcionar información exhaustiva sobre el potencial de la energía nuclear como fuente de energía con bajas emisiones de carbono y su potencial para contribuir a mitigar el cambio climático, durante el 28º período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP28) que se celebró en Dubai (Emiratos Árabes Unidos) en 2023, y observó con reconocimiento que el Organismo contaba con un pabellón específico. La Conferencia General animó a la Secretaría a proseguir estos esfuerzos en la COP29, que se celebró en Bakú del 11 al 22 de noviembre de 2024.

6. La Conferencia General alentó a la Secretaría a apoyar a los Estados Miembros interesados en la transición a emisiones netas cero, incluso mediante proyectos sobre la introducción de la energía nuclear, y a abordar la seguridad energética y la transición a sistemas energéticos sostenibles, e instó a la Secretaría a seguir llevando a cabo las actividades inscritas en su iniciativa Atoms4NetZero con los Estados Miembros interesados y a seguir promoviendo herramientas para el desarrollo del análisis de los sistemas energéticos nacionales de plena conformidad con la legislación y reglamentación nacionales de los Estados Miembros.

7. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que siguiera mejorando la comprensión por parte de los Estados Miembros interesados de los requisitos en materia de financiación para el desarrollo de infraestructura nucleoelectrica y de posibles enfoques para financiar programas nucleoelectricos, incluida la gestión de desechos radiactivos y del combustible gastado, y alentó a los Estados Miembros interesados a que trabajaran con las instituciones financieras pertinentes para abordar cuestiones financieras relacionadas con la introducción de diseños y tecnologías de seguridad mejorados en relación con la energía nucleoelectrica.

8. La Conferencia General también alentó a la Secretaría a que analizara los inductores de costos técnicos y económicos en relación con la sostenibilidad económica de la explotación de la energía nucleoelectrica, en especial en lo que respecta a las decisiones de los Estados Miembros relativas a la explotación a largo plazo de las centrales nucleares, a fin de determinar el valor de la energía nucleoelectrica en la canasta de energía teniendo en cuenta las condiciones ambientales y, entre otras cosas, los objetivos relacionados con el clima.

9. La Conferencia General alentó los esfuerzos de la Secretaría para racionalizar, armonizar y mejorar los exámenes por homólogos y los servicios de asesoramiento en función de las necesidades de los Estados Miembros, también a través del Comité de Servicios de Examen por Homólogos y de Asesoramiento.

B. Progresos realizados desde la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General

10. La Conferencia Internacional sobre Reactores Modulares Pequeños y sus Aplicaciones, celebrada por el Organismo en Viena en octubre de 2024, reunió a más de 1200 participantes (otros 1100 asistieron de forma virtual) de 97 Estados Miembros y 18 organizaciones internacionales. Contó con 44 sesiones técnicas, 5 sesiones plenarias temáticas, 5 actos paralelos y 6 sesiones de pósteres y brindó un foro internacional para evaluar los avances y analizar las oportunidades, los desafíos y las condiciones propicias para el desarrollo y el despliegue acelerados de SMR en condiciones tecnológica y físicamente seguras. Se celebró un evento denominado “Noche de la industria” en el que los desarrolladores de SMR de los sectores público y privado presentaron sus diseños y debatieron estrategias de despliegue innovadoras.



Fig. B.1. Conferencia Internacional sobre Reactores Modulares Pequeños (SMR) celebrada en la sede del OIEA en Viena (Austria). Una sesión en la que participan como oradores principales el Excmo. Sr. Collins Adomako-Mensah, Viceministro de Energía de Ghana, y Maria Korsnick, Presidenta y Directora General del Instituto de Energía Nuclear de los Estados Unidos de América. (Fuente: OIEA)

11. En septiembre de 2024, el Organismo puso en marcha una base de datos del Sistema de Información sobre Reactores Avanzados (ARIS) totalmente rediseñada, una plataforma accesible a través de Internet que ofrece a los Estados Miembros información equilibrada, completa y actualizada acerca de diseños y conceptos de centrales nucleares avanzadas. ARIS cubre un amplio abanico de tecnologías: reactores refrigerados por agua, reactores refrigerados por gas, reactores rápidos, reactores de sales fundidas, reactores modulares pequeños y microrreactores, y proporciona datos normalizados e imparciales para apoyar evaluaciones fundamentadas de tecnologías de reactores tanto evolutivas como innovadoras en cada fase del desarrollo de la energía nucleoelectrónica.

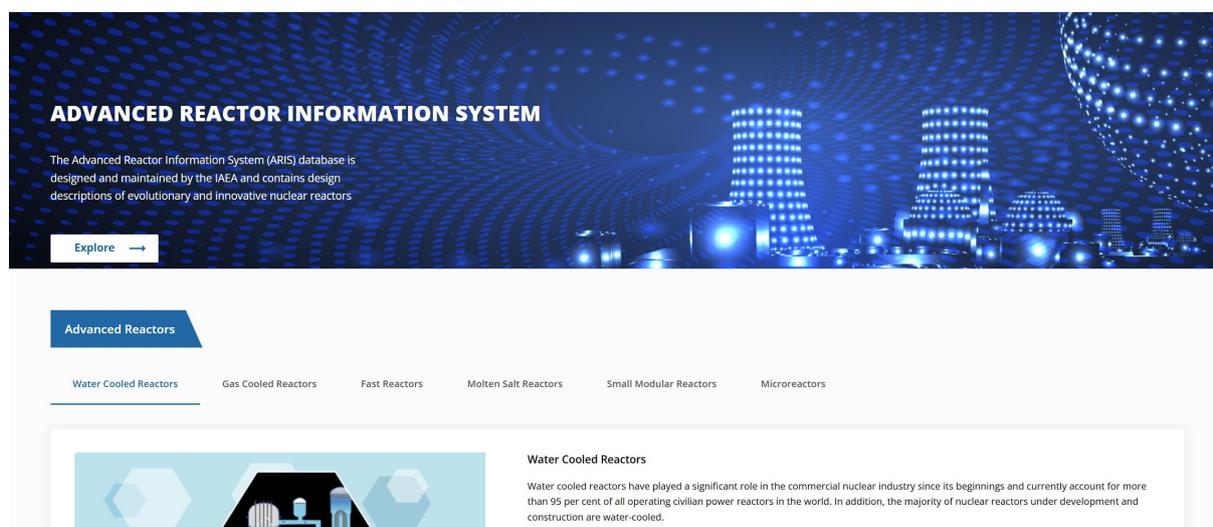


Fig. B.2. La base de datos del Sistema de Información sobre Reactores Avanzados (ARIS) contiene descripciones del diseño de reactores nucleares evolutivos e innovadores. (Fuente: OIEA)

12. El Organismo siguió manteniendo y fortaleciendo la asistencia y los servicios de examen por homólogos y asesoramiento que brinda a los Estados Miembros que están iniciando o ampliando un programa nucleoelectrico por medio de las misiones de Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR) a fin de evaluar el grado de desarrollo de su infraestructura nucleoelectrica. A petición de los Estados Miembros, se llevó a cabo una misión INIR de Fase 2 en Polonia en abril de 2024 y una misión de seguimiento INIR de Fase 1 en Filipinas en diciembre de 2024. Sri Lanka solicitó oficialmente una misión de seguimiento INIR de Fase 1 en octubre de 2024, que se llevará a cabo en julio de 2025; Viet Nam solicitó una misión INIR de Fase 2 en febrero de 2025 y Rwanda solicitó una misión INIR de Fase 1 en febrero de 2025. Estas misiones se suman a las ya solicitadas por Bangladesh (una misión INIR de Fase 3), Türkiye (una misión INIR de Fase 3) y Zambia (una misión INIR de Fase 1), previstas para 2026-2027.

13. La coordinación y la secuencia de los servicios y la asistencia que el Organismo presta a los Estados Miembros que están iniciando o ampliando programas nucleoelectricos se acuerda normalmente entre los Estados Miembros y los grupos básicos interdepartamentales del Organismo en los planes de trabajo integrados y en las reuniones de mitad de período de dichos planes. Desde la última Conferencia General, se han celebrado reuniones de planes de trabajo integrados o reuniones de mitad de período de dichos planes con la Arabia Saudita, Bangladesh, Egipto, Estonia, Kazajstán, Polonia, Türkiye y Uzbekistán.

14. Para ayudar a los países en fase de incorporación, el Organismo desarrolló un nuevo Servicio de Asesoramiento del OIEA sobre Sistemas de Gestión (IMSAS) para Apoyar la Introducción de la Energía Nucleoelectrica. Este servicio apoya la autoevaluación y la revisión de los sistemas de gestión en las entidades propietarias/explotadoras y en los órganos reguladores durante las Fases 2 y 3 del enfoque de los hitos del Organismo. En mayo de 2025 se llevó a cabo una misión piloto IMSAS en Duwayhin Nuclear Energy Company (DNEC), en el Reino de la Arabia Saudita. La misión IMSAS concluyó que DNEC cuenta con un sistema de gestión bien desarrollado que apoya eficazmente a la organización en la realización de sus actividades actuales y futuras.

15. El Organismo participó activamente en la COP29, celebrada en Bakú en noviembre de 2024. Al igual que en la COP27 y la COP28, el Organismo acogió el pabellón Atoms4Climate, dedicado a la contribución de la energía nucleoelectrica y las tecnologías nucleares a la mitigación del cambio climático y la adaptación a este. El personal del Organismo estuvo presente para compartir información y responder a preguntas sobre las diversas maneras en que la energía, la ciencia y las tecnologías nucleares pueden ayudar a afrontar los desafíos del cambio climático. Se organizaron más de 30 eventos en los pabellones de los Estados Miembros y otras organizaciones internacionales, centrados en la financiación de la energía nucleoelectrica y más soluciones de energía limpia, reactores modulares pequeños, hidrógeno con bajas emisiones de carbono, resiliencia al clima y muchos otros temas.



Fig. B.3. Rafael Mariano Grossi, Director General del OIEA, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP29), celebrada en Bakú (Azerbaiján) el 12 de noviembre de 2024.

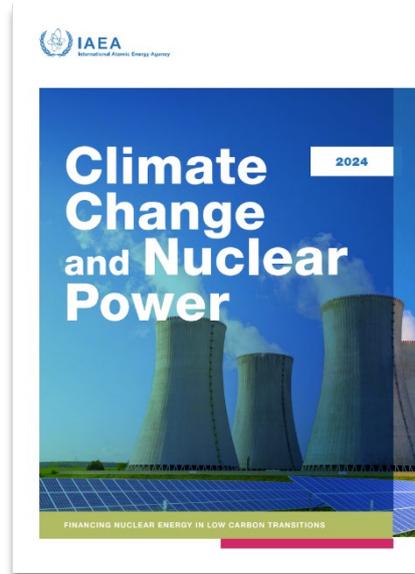
(Fuente: OIEA)

16. Tras la Reunión Técnica sobre la Modelización de Escenarios de Transición a Emisiones Netas Cero, celebrada en junio de 2023, y el Taller sobre Modelización de la Contribución de la Energía Nucleoeléctrica a las Transiciones hacia Emisiones Netas Cero, celebrado en julio de 2024, el Organismo siguió prestando asistencia a los Estados Miembros interesados en la transición a emisiones netas cero. En julio de 2025, el Organismo celebrará la Reunión Técnica sobre Modelización de la Contribución de la Energía Nucleoeléctrica a las Transiciones Limpias y Seguras. Esta reunión ayudará a compartir las mejores prácticas y directrices para que los Estados Miembros modelicen el papel de la energía nuclear en su futura canasta de energía.

17. Como parte del proceso para evaluar el valor de la energía nucleoeléctrica, el Organismo siguió ayudando a sus Estados Miembros mediante la creación de capacidad en materia de planificación energética y la prestación de apoyo a los expertos nacionales para evaluar la contribución de la energía nucleoeléctrica a los objetivos relacionados con el desarrollo sostenible y el clima de los países en cuestión. En la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General, el Organismo organizó un acto paralelo titulado *Powering the Future through Atoms4NetZero*, con aportes de la Argentina, China, Estonia, Ghana, Indonesia, Kenya, Nigeria, el Reino Unido y Túnez.

18. En el marco de *Atoms4NetZero* se desarrollaron colaboraciones específicas con Azerbaiján (Ministerio de Energía), China (CINIS) y Estonia (Universidad de Tartu) para ofrecer creación de capacidad en la esfera de planificación energética y modelización de sistemas energéticos. China y Estonia utilizaron la herramienta Modelo de Opciones Estratégicas de Suministro de Energía y Repercusiones Ambientales Generales (MESSAGE) del OIEA para desarrollar modelos del sistema energético de sus países. China evaluó el papel de la energía nucleoeléctrica utilizando reactores modulares pequeños y grandes reactores para modelizar el suministro de electricidad, mientras que Estonia se centró en los SMR tanto para el suministro de electricidad como de calor. En abril de 2025 se inició un estudio sobre el posible papel de la energía nucleoeléctrica en Italia, utilizando las herramientas de modelización de sistemas energéticos del Organismo.

19. El Organismo siguió analizando los inductores de costos técnicos y económicos en relación con la sostenibilidad económica de la explotación de la energía nucleoelectrica. En octubre de 2024, presentó *Climate Change and Nuclear Power 2024: Financing Nuclear Energy in Low Carbon Transitions* en el marco del Foro Ministerial sobre Energías Limpias en Foz de Iguazú (Brasil). El informe analiza los diferentes inductores y parámetros de costos, incluidos los costos del sistema, para evaluar el valor de la energía nucleoelectrica en los sistemas energéticos descarbonizados, y examina los enfoques actuales y nuevos para la financiación de proyectos nucleoelectricos, incluidos los proyectos de SMR y los proyectos en mercados emergentes y economías en desarrollo.



20. La modelización de sistemas energéticos integrados mediante las herramientas de planificación energética del Organismo, como MESSAGE, puede ayudar a evaluar el valor de una tecnología para cumplir los objetivos relacionados con el clima y el desarrollo. Por ejemplo, la modelización de escenarios con o sin energía nucleoelectrica puede ayudar a evaluar el costo global de una transición energética, teniendo en cuenta el costo de las tecnologías que se desplieguen, pero también las tecnologías de red, almacenamiento y respaldo necesarias para garantizar un suministro de energía fiable y resiliente.

21. El Organismo organizó varios Foros de Diálogo en Viena: el 23º Foro de Diálogo del INPRO sobre las Innovaciones en la Energía Nuclear para Apoyar la Transición a Emisiones Netas Cero en octubre de 2024 y el 24º Foro de Diálogo del INPRO sobre el Despliegue Sostenible de Centrales Nucleares Flotantes para la Transición a Emisiones Netas Cero en mayo de 2025. A las reuniones asistieron 53 participantes procedentes de 34 Estados Miembros y 64 participantes de 26 Estados Miembros, respectivamente.

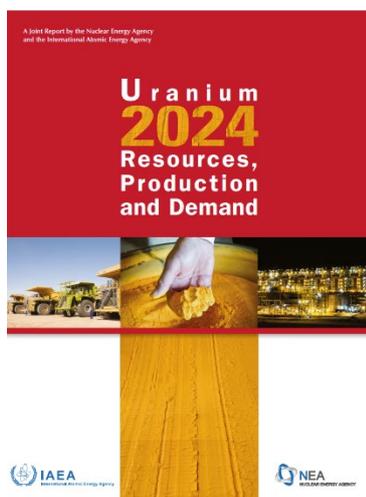


Fig. B.4. Inauguración del 24º Foro de Diálogo del INPRO, en Viena (Austria). (Fuente: OIEA)

22. La Conferencia Internacional sobre Reactores de Investigación: Logros, Experiencias y el Camino hacia un Futuro Sostenible, celebrada en Viena en noviembre de 2024, debatió una amplia gama de temas como la utilización y las aplicaciones de los reactores de investigación; la explotación, el mantenimiento y la gestión del envejecimiento de esos reactores; las cuestiones relacionadas con el ciclo del combustible; la seguridad tecnológica y física; los nuevos proyectos de reactores de investigación, y las consideraciones comunes en materia de gestión.



Fig. B.5. Inauguración de la Conferencia Internacional sobre Reactores de Investigación: Logros, Experiencias y el Camino hacia un Futuro Sostenible, en Viena (Austria) el 11 de noviembre de 2024. (Fuente: OIEA)



23. En abril de 2025, el Organismo publicó conjuntamente con la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (AEN de la OCDE) la trigésima edición del informe *Uranium: Resources, Production and Demand* (Libro Rojo 2024), que conmemora el 60º aniversario de la creación de dicho informe como referencia mundial reconocida en materia de uranio. La publicación ofrece análisis y perspectivas de 62 países productores y consumidores de uranio, algunos de los cuales participan por primera vez.

24. En noviembre de 2024, el Organismo publicó *World Distribution of Uranium Deposits, Third Edition*, que presenta nueva información, como yacimientos adicionales, una gama más amplia de tamaños de yacimientos, un sistema revisado de clasificación de yacimientos e información mejorada de visualización geológica.

25. En mayo de 2025 se celebró en Viena la sesión inaugural conjunta del Grupo de Trabajo Técnico sobre Gestión de Desechos Radiactivos y Tecnologías Conexas (TWG-WATEC) y el Grupo de Trabajo Técnico sobre Clausura y Rehabilitación Ambiental (TWG-D&ER). El objetivo de esa sesión fue reforzar la interrelación entre la gestión de desechos radiactivos y las actividades de clausura. Los participantes destacaron cuestiones transversales clave en la gestión de desechos radiactivos, la clausura y la rehabilitación ambiental y subrayaron la necesidad de mejorar la comunicación entre los expertos en estos ámbitos.

26. La Secretaría prosiguió sus esfuerzos para racionalizar, armonizar y mejorar los servicios de examen por homólogos y de asesoramiento en función de las necesidades de los Estados Miembros. Durante el período que abarca el informe, APReSC celebró dos reuniones en las que respaldó la creación

del Servicio de Asesoramiento para el Establecimiento y el Examen de Sistemas de Gestión en Apoyo de Nuevos Programas Nucleoeléctricos, debatió criterios comunes para el establecimiento de nuevos cursos por parte del Departamento de Energía Nuclear del Organismo y analizó la aplicación de indicadores clave de ejecución (KPI) relacionados con el examen por homólogos y los servicios de asesoramiento del Departamento de Energía Nuclear del Organismo.

27. En noviembre de 2024, el Organismo organizó la Reunión Técnica sobre el Aprovechamiento del Análisis de Inteligencia Artificial para Acelerar el Desarrollo Tecnológico de Diseños de Reactores Evolutivos e Innovadores. En la reunión se analizó cómo las simulaciones, el análisis avanzado de datos y la creación de prototipos virtuales, todos ellos impulsados por la IA, pueden agilizar el ciclo de vida de desarrollo de los conceptos de reactores avanzados, y se destacaron los usos potenciales de la inteligencia artificial (IA) en apoyo de la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares.

28. El Organismo también sigue gestionando el centro colaborador sobre inteligencia artificial para la energía nucleoelectrica del OIEA, mediante el fomento de actividades programáticas para hacer avanzar y validar las aplicaciones de la inteligencia artificial y la impartición de cursos de capacitación y educativos especializados.

29. En marzo de 2025, el Organismo organizó en Trieste (Italia), el Taller Conjunto CIFT-OIEA sobre Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático para el Avance de la Ingeniería y la Tecnología Nucleares, en el que se ofreció una visión en profundidad de las aplicaciones de la IA para el diseño, la explotación y el mantenimiento de reactores avanzados, el control de procesos y los sistemas de apoyo a la toma de decisiones. Asistieron al evento 45 participantes de 28 Estados Miembros.



Fig. B.6. Conferencia sobre métodos y técnicas de IA y aprendizaje automático durante el Taller Conjunto CIFT-OIEA sobre Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático para el Avance de la Ingeniería y la Tecnología Nucleares en Trieste (Italia). (Fuente: OIEA)

30. Bajo los auspicios de la Red Internacional sobre Innovación en Apoyo de las Centrales Nucleares en Funcionamiento (ISOP), el Organismo apoyó un ejercicio piloto multilateral de espacio controlado de pruebas de reglamentación, denominado “RegLab”, que tuvo lugar paralelamente a la quinta Conferencia Internacional sobre Tecnologías Disruptivas, Innovadoras y Emergentes (DIET), organizada en octubre de 2024 por la Sociedad Nuclear Canadiense en cooperación con el Organismo. Asistieron a la DIET más de 200 participantes de 8 países y 3 organizaciones internacionales. El papel del Organismo consistió en trabajar con representantes del sector industrial nucleoelectrico para desarrollar casos de uso hipotéticos sobre inteligencia artificial, que se introdujeron en un taller de RegLab en el que participaron reguladores del Canadá, los Estados Unidos de América y el Reino Unido, y representantes de la industria de Alemania, el Canadá, los Estados Unidos de América y el Reino Unido, que también habían contribuido al desarrollo de casos de uso. El taller de RegLab analizó los desafíos y las cuestiones relacionadas con la aplicación de los casos de uso y elaboró recomendaciones tanto para los reguladores como para la industria. Basándose en el éxito del proyecto piloto, en marzo de 2025 se puso en marcha un proyecto conjunto internacional, acogido por la AEN de la OCDE. Los reguladores de los tres países originales, junto con la República de Corea, los Emiratos Árabes Unidos, España, Francia y el Japón, se unieron al proyecto conjunto, y el Organismo, de nuevo bajo los auspicios de la Red ISOP, fue invitado formalmente por los miembros a apoyar el proyecto —en colaboración con el Instituto de Investigación de Energía Eléctrica (EPRI)— coordinando la participación del sector industrial nuclear y el desarrollo de casos de uso hipotéticos a partir de las declaraciones de problemas/oportunidades elaboradas por los miembros del proyecto conjunto. El proyecto conjunto prevé realizar cuatro talleres de RegLab entre 2025 y 2027.

31. La Red ISOP puso en marcha un programa internacional de premios a la innovación que reunió 39 casos de uso relacionados con el despliegue de soluciones innovadoras en centrales nucleares en funcionamiento. Los premios se entregaron a las presentaciones ganadoras durante la 68ª Conferencia General del OIEA, que se celebró en septiembre de 2024. Los casos de uso siguen estando disponibles en el sitio ISOP dentro de la plataforma IAEA Connect y se han utilizado para desarrollar una serie de seminarios web titulada *Innovation in Action*. El primer seminario web, organizado en marzo de 2025, trató sobre robótica y otras innovaciones, y acogió a más de 175 participantes de más de 50 países. El segundo, sobre inteligencia artificial, aprendizaje automático y grandes modelos lingüísticos, se celebró en mayo de 2025 y participaron en él 254 personas de 42 países. A finales de junio se celebró un último seminario web de *Innovation in Action* sobre fabricación avanzada, que contó con una audiencia de 83 personas de 26 países.

32. En junio de 2025, el grupo de trabajo de ISOP sobre robótica y drones, en colaboración con el Instituto de Investigación de Energía Eléctrica y Axpo, organizó en Leibstadt (Suiza) el Taller sobre Aplicaciones de Robótica y Drones en las Centrales Nucleares en Funcionamiento. Más de 120 participantes de 26 Estados Miembros y dos organizaciones internacionales se reunieron en un taller práctico sobre el uso de robots, drones y otras tecnologías no tripuladas/remotas en centrales nucleares en funcionamiento.

33. La publicación *Considerations for Deploying Artificial Intelligence Applications in the Nuclear Power Industry*, facilitada por la Red ISOP, está a disposición del público a través del repositorio de prepublicaciones del Organismo. En ella se incluyen las cuestiones que se deben tener en cuenta al desplegar aplicaciones de IA en centrales nucleares; se ofrece la información más reciente, las mejores prácticas actualizadas, las experiencias, los beneficios y los desafíos relacionados con la IA en el ciclo de vida de las centrales nucleares; así como la ciberseguridad.

34. En junio de 2024, el Organismo organizó en Viena la Reunión Técnica sobre Soluciones Innovadoras para Abordar Cuestiones Técnicas en la Explotación a Largo Plazo de Centrales Nucleares, a la que asistieron 44 participantes de 20 países. Los participantes debatieron casos prácticos de aplicación de enfoques innovadores, como la fabricación avanzada, el desarrollo de materiales, la digitalización, la

tecnología de sensores avanzados, la inteligencia artificial y la aplicación de robots y drones, para abordar problemas de explotación a largo plazo en centrales nucleares. También se analizaron posibles soluciones innovadoras para diferentes desafíos relacionados con la explotación a largo plazo.

35. En lo que respecta a los datos nucleares, el Organismo fue galardonado con la moneda J. Robert Oppenheimer por parte del Director del Laboratorio Nacional de Los Álamos. Esta moneda, que rara vez se concede, representa el mayor logro en excelencia científica y liderazgo técnico. La carta adjunta destaca la importancia del trabajo del Organismo sobre teoría nuclear, simulación y datos nucleares para la ciencia nuclear aplicada.

36. En noviembre de 2024 se celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Recuperación de Datos Nucleares, Difusión y Portales de Datos, en la que se evaluaron y valoraron las capacidades de las herramientas existentes en diversos sistemas de recuperación de datos nucleares, incluidas las interfaces de programación de aplicaciones y las herramientas de conversión de formatos de datos. El efecto de esta reunión se evidencia en las diversas bases de datos nucleares modernizadas de las que dispone actualmente el Organismo, ya listas para su uso en aplicaciones de IA.

37. Respecto al Programa de Becas del OIEA Marie Skłodowska-Curie (MSCFP), el plazo de presentación de candidaturas para el quinto ciclo concluyó el 30 de septiembre de 2024 y resultaron seleccionadas 200 estudiantes de 108 Estados Miembros que cursaban sus estudios en 47 países. Desde la creación del programa, en 2020, han sido seleccionadas en total 760 estudiantes de 129 Estados Miembros que cursaban sus estudios en 76 países.

38. Hasta mayo de 2025, 358 estudiantes habían finalizado sus programas de maestría con apoyo del MSCFP. De ellas, se había confirmado la participación de 200 en pasantías en los departamentos/laboratorios del Organismo (en Seibersdorf y Mónaco) y en organizaciones externas, incluidos centros colaboradores del OIEA y otros asociados del sector público o privado ubicados en distintos países. Más de 40 organizaciones anfitrionas externas han recibido becarias del MSCFP. Las pasantías guardan relación con la especialización de las estudiantes en diversos campos, como la energía nuclear, la ciencia y las aplicaciones nucleares, la no proliferación nuclear, la seguridad nuclear tecnológica y física y el derecho nuclear. Hasta mayo de 2025, el MSCFP había recibido contribuciones en efectivo por un monto de 15,8 millones de euros, así como contribuciones en especie para patrocinar a 110 estudiantes. Entre los donantes figuran la Unión Europea, 24 Estados Miembros, dos instituciones de los Estados Miembros, la industria y dos instituciones académicas. El próximo plazo de presentación de candidaturas para el MSCFP se abrirá a mediados de julio de 2025 y se cerrará el 30 de septiembre de 2025.

39. Durante el período que abarca el informe, tuvieron lugar otros tres programas de visitas profesionales Lise Meitner. El primer programa de este período se realizó en la Argentina y fue acogido por la Comisión Nacional de Energía Atómica del país del 5 al 16 de mayo de 2025. Esta visita del LMP proporcionó información sobre el programa nucleoelectrico de la Argentina, incluido el diseño, la explotación y la seguridad de los reactores de investigación, los reactores de agua pesada a presión y los reactores modulares pequeños. Las participantes obtuvieron información sobre proyectos relacionados con centrales nucleares, como el reacondicionamiento de las centrales de Embalse y Atucha I y el proyecto CAREM SMR. El programa brindó una oportunidad para la colaboración internacional, el intercambio de conocimientos y el establecimiento de redes, desde una perspectiva exhaustiva e inclusiva que también tiene en cuenta aspectos estratégicos y programáticos. Presentó una visión general amplia de las aportaciones de la Argentina en el sector nuclear, al tiempo que mejoró las capacidades de liderazgo y gestión de las participantes, esenciales para abordar proyectos nucleares complejos.



Fig. B.7. Participantes del programa de visitas profesionales Lise Meitner en la Argentina durante un debate de grupo en mayo de 2025. (Fuente: OIEA)

40. El segundo programa de visitas profesionales de este período tuvo lugar en el Japón en junio de 2025 y fue acogido por la Universidad de Tokyo y el Organismo de Energía Atómica del Japón, bajo la coordinación de la Oficina del Gabinete del Japón. El programa se centró en la tecnología nuclear avanzada y los esfuerzos de recuperación de Fukushima. Las participantes se familiarizaron con los avances del Japón en tecnología nuclear, desde los diseños innovadores de reactores y las medidas de seguridad hasta las estrategias de gestión ambiental, con los conocimientos especializados de la Universidad de Tokyo y el Organismo de Energía Atómica del Japón, bajo la coordinación general de la Oficina del Gabinete del Japón. El programa combinó la mejora de los conocimientos técnicos especializados con visitas a las instalaciones y desarrollo de la gestión y el liderazgo, lo que preparó a las participantes para puestos directivos en el sector nuclear.

41. El tercer programa de visitas profesionales tendrá lugar en el Canadá en julio de 2025 y será acogido por la Universidad McMaster y los Laboratorios Nucleares Canadienses. Este programa de visitas profesionales LMP ofrecerá la oportunidad de adquirir experiencia práctica y profundos conocimientos técnicos sobre reactores de investigación, con especial énfasis en las instalaciones punteras de la Universidad McMaster y los Laboratorios Nucleares Canadienses. Además de informarse sobre la explotación de los reactores, las consideraciones de seguridad tecnológica y física, y la innovación, las participantes mejorarán sus aptitudes de liderazgo y gestión, lo que las preparará para desempeñar funciones clave en la industria nuclear.

Comunicación del OIEA, cooperación con otros organismos y participación de las partes interesadas

A. Antecedentes

1. En la resolución GC(68)/RES/11.B.2, la Conferencia General acogió con beneplácito los esfuerzos de la Secretaría por hacer participar a los Estados Miembros interesados en la preparación de las publicaciones de la *Colección de Energía Nuclear del OIEA*, en particular mediante el proceso de revisión externa por los Estados Miembros, así como el intercambio de información sobre los borradores en preparación, y alentó a la Secretaría a que siga unificando el proceso de redacción y revisión de publicaciones de la *Colección de Energía Nuclear del OIEA* e informe de la cuestión a los Estados Miembros.
2. La Conferencia General acogió con beneplácito la mejora del sitio web del OIEA en todos los idiomas oficiales de las Naciones Unidas y alentó a la Secretaría a que potencie aún más la traducción de documentos del OIEA y la organización de actividades en todos los idiomas oficiales de las Naciones Unidas.
3. La resolución general también alentó al Organismo a que buscara eficiencias en el desarrollo y la gestión de sistemas de información digital, a fin de garantizar y mejorar la accesibilidad a largo plazo y el acceso público a estos instrumentos y bases de datos, según proceda, y a que prevea las necesidades en términos de actualización y mantenimiento de estos instrumentos a largo plazo.
4. La Conferencia General alentó a reforzar la cooperación mutua entre los Estados Miembros mediante el intercambio de información sobre experiencias y buenas prácticas de interés con respecto a los programas nucleoelectrónicos, por conducto de organizaciones internacionales como el OIEA, la Agencia para la Energía Nuclear (AEN) de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), el Marco Internacional de Cooperación en Energía Nuclear (IFNEC), la Asociación Nuclear Mundial (WNA) y la Asociación Mundial de Operadores Nucleares (WANO).
5. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que siga trabajando con la AEN de la OCDE, en particular, en cuestiones relacionadas con la creación de capacidad y en la preparación de publicaciones clave del OIEA, como la titulada *Status and Trends in Spent Fuel and Radioactive Waste Management* y la próxima edición del Libro Rojo sobre recursos, producción y demanda de uranio.
6. La Conferencia General recomendó que la Secretaría siguiera estudiando las oportunidades de sinergia entre las actividades del Organismo (comprendido el Proyecto Internacional sobre Ciclos del Combustible y Reactores Nucleares Innovadores (INPRO)) y las que se llevan a cabo en el marco de otras iniciativas internacionales en esferas relacionadas con la cooperación internacional en los usos pacíficos de la energía nuclear, la seguridad tecnológica, la resistencia a la proliferación y cuestiones de seguridad física, y, en particular, que apoye la colaboración entre el OIEA, incluido el INPRO, el Foro Internacional de la Generación IV (GIF), el IFNEC, la Plataforma Tecnológica para la Energía Nuclear Sostenible (SNETP) y el ITER respecto de sistemas de energía nuclear innovadores y avanzados.
7. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que preste asistencia continua a los Estados Miembros interesados para que potencien la conciencia y la comprensión por parte del público de los usos pacíficos de la energía nuclear y también para que se doten de mayor capacidad en materia de participación de las partes interesadas, en particular a través del NESECC, y publicando informes al respecto, y también organizando cursos sobre la participación de las partes interesadas, conferencias, reuniones técnicas y talleres, entre otros mecanismos.

B. Progresos realizados desde la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General

8. El Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros interesados que inician un nuevo programa nucleoelectrico en la construcción de su infraestructura nuclear nacional mediante la sensibilización temprana y orientación, incluida la organización de reuniones técnicas, talleres de creación de capacidad y cursos de capacitación pertinentes, así como la prestación de apoyo integrado a través del proceso del plan de trabajo integrado.

9. En mayo de 2025, el Organismo organizó un seminario web conjunto con el Foro Internacional Generación IV sobre tecnologías nucleares avanzadas para aplicaciones marítimas, en el que se ofreció una visión global de la situación actual y las perspectivas de futuro de las tecnologías de reactores nucleares avanzados en el sector marítimo y al que asistieron 264 participantes de 23 Estados Miembros.

10. El Organismo y la WANO siguieron cooperando a través de las reuniones de interfaz del Grupo de Trabajo de Asistencia a Nuevas Unidades organizadas periódicamente para crear sinergias y optimizar los servicios del Organismo con el fin de garantizar el máximo valor añadido a los Estados Miembros durante la puesta en servicio y las operaciones posteriores. El Organismo participó en el evento de la WANO sobre fundamentos de excelencia operativa en centrales nucleares y, en octubre de 2024, realizó una presentación sobre sus actividades en materia de excelencia operativa.

11. El Organismo y la Asociación de Naciones de Asia Sudoriental siguieron cooperando a través de la Red del Subsector de Cooperación en Energía Nuclear (NEC-SSN), compartiendo información sobre infraestructura nuclear y los instrumentos de apoyo del Organismo.

12. El Organismo y la Comisión Africana de Energía Nuclear (AFCONE) continuaron su cooperación en los ámbitos del desarrollo de la infraestructura nucleoelectrica, la seguridad nuclear tecnológica y física y las aplicaciones nucleares, en virtud del memorando de entendimiento firmado en septiembre de 2022. Se publicó un plan de acción a medio plazo en el marco del memorando de entendimiento para el período 2024-2025 con el fin de orientar la ejecución de actividades dentro de este marco, centrándose en apoyar el desarrollo de capacidades en todo el continente.

13. El OIEA y el Organismo Árabe de Energía Atómica (AAEA) siguieron cooperando en los ámbitos del desarrollo de la infraestructura nucleoelectrica, la seguridad nuclear tecnológica y física y las aplicaciones nucleares, en virtud del memorando de entendimiento entre el Organismo y el AAEA, firmado en junio de 2022. En enero de 2025, seis Estados Miembros del AAEA participaron en el curso interregional de capacitación sobre la comprensión de la física y la tecnología de los reactores modulares pequeños (diseño iPWR). El curso, celebrado en Túnez, utilizó el simulador educativo del Organismo.



Fig. B.1. Curso interregional de capacitación sobre la comprensión de la física y la tecnología de los SMR utilizando el simulador educativo del OIEA, celebrado en Túnez (Túnez) del 20 al 23 de enero de 2025. (Fuente: AAEA)

14. La Conferencia Internacional sobre el Ciclo del Combustible Nuclear (GLOBAL 2024), organizada en cooperación con el Organismo, se celebró en Tokyo en octubre de 2024 y se centró en el desarrollo de la energía nucleoelectrónica en todo el mundo y en cuestiones relacionadas tanto con las tecnologías innovadoras de reactores como con el despliegue de los ciclos del combustible asociados. Asistieron a la conferencia más de 500 participantes de 30 países.

15. El Organismo mantuvo estrechas relaciones de colaboración con el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (EC-JRC), la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (AEN de la OCDE) y la WANO en los ámbitos de clausura y rehabilitación ambiental. Tanto EC-JRC como WANO participan regularmente como observadores en las reuniones anuales del TWG-D&ER, la última de las cuales tuvo lugar en mayo de 2025. Además, el Organismo participa en las reuniones anuales conjuntas del Comité de Gestión de Desechos Radiactivos (RWMC) y del Comité de Clausura de Instalaciones Nucleares y Gestión de Antiguos Emplazamientos (CDLM), de la AEN de la OCDE, para facilitar el intercambio eficaz de información y la coordinación de las actividades en curso.

16. El Organismo asistió, en calidad de observador, a la 22ª reunión anual del Grupo de Trabajo de la AEN de la OCDE sobre Cuestiones Científicas y Análisis de Incertidumbre relacionados con las Familias de Reactores (WPRS), celebrada en París (Francia), en febrero de 2025, y contribuyó a los debates sobre análisis computacional para el diseño y operación de reactores avanzados, y sobre la aplicación de la IA en la tecnología nuclear.

17. El Organismo siguió trabajando con la AEN de la OCDE, la CE y sus contrapartes pertinentes para poner en marcha el nuevo (cuarto) ciclo del proyecto Situación y Tendencias en materia de Gestión del Combustible Gastado y los Desechos Radiactivos. La reunión del grupo directivo, celebrada en junio, recomendó hacer más hincapié en explicar el “por qué” de los enfoques nacionales y revisar la estructura del informe para dar información clara sobre la situación, tendencias, logros, desafíos y enseñanzas extraídas en esta referencia fáctica y fiable que informa a todos los Estados Miembros y a públicos diversos.

18. En febrero de 2025, el Organismo acogió la 60ª Reunión del Grupo Mixto AEN de la OCDE-OIEA del Uranio, a la que asistieron 64 participantes de 39 Estados Miembros y 3 organizaciones internacionales, que examinaron el borrador de la edición 2024 del Libro Rojo, coordinaron la preparación de la edición 2026 y examinaron el formulario de encuesta para los informes nacionales.

19. El Organismo siguió estudiando oportunidades de sinergia entre las actividades del Organismo, incluido el Proyecto Internacional sobre Ciclos del Combustible y Reactores Nucleares Innovadores (INPRO), y las realizadas en el marco de otras iniciativas internacionales en ámbitos relacionados con la cooperación internacional en usos pacíficos de la energía nuclear, la seguridad tecnológica, la resistencia a la proliferación y las cuestiones de seguridad física. El Organismo coordinó un estudio de selección de emplazamiento y fomentó las sinergias entre el INPRO y el GIF a través del Grupo de Trabajo sobre Resistencia a la Proliferación y Protección Física (PRPPWG), centrándose en la incorporación de las 3S (seguridad tecnológica, seguridad física y salvaguardias) en el diseño. El Organismo asistió a una reunión del PRPPWG en Ispra (Italia), del 18 al 20 de febrero de 2025, que apoyó la coordinación y las sinergias en los esfuerzos del PRPPWG y el INPRO. El PRPPWG del GIF está apoyando la planificación de la próxima reunión técnica sobre resistencia a la proliferación de los reactores rápidos y los ciclos del combustible asociados, que se celebrará en agosto de 2025.

20. El Organismo siguió ayudando a los Estados Miembros interesados a aumentar la conciencia y la comprensión por parte del público de los usos pacíficos de la energía nuclear. La Reunión Técnica sobre Fortalecimiento de la Participación de las Partes Interesadas Locales, celebrada en octubre de 2024, brindó una buena oportunidad para poner en común los últimos avances y logros relacionados con las actividades de participación de las partes interesadas locales en el Organismo, así como para promover el diálogo entre los representantes de los municipios con instalaciones nucleares, sensibilizar y compartir experiencias sobre temas relevantes para las partes interesadas locales. Asistieron a ella 123 participantes de 56 Estados Miembros.

21. En octubre de 2024, el Organismo llevó a cabo una misión preliminar en Malasia para el Servicio de Asesoramiento sobre la Participación de las Partes Interesadas en el marco de Programas Nucleoeléctricos. Como resultado de la misión, la contraparte malasia del proyecto en la actualidad está mejor preparada para una misión de este tipo y prevé presentar una solicitud para el Servicio de Asesoramiento sobre la Participación de las Partes Interesadas en el marco de Programas Nucleoeléctricos.

22. En noviembre de 2024, se impartió con carácter experimental el Curso sobre Participación de las Partes Interesadas del Ámbito Nuclear, acogido por el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam de Trieste (Italia). El curso reunió a 26 participantes de 18 países y ofreció una visión general de la teoría y la práctica en este ámbito.



Fig. B.2. Participantes en el Curso del OIEA sobre Participación de las Partes Interesadas del Ámbito Nuclear, organizado en noviembre de 2024 por el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam en Trieste (Italia), trabajando en un proyecto en grupo. (Fuente: OIEA)

23. En respuesta al creciente interés de los Estados Miembros en los centros de información pública como instrumento de comunicación en materia de energía nucleoelectrónica, el Organismo organizó el Curso Interregional de Capacitación sobre la Comunicación en el Ámbito Nuclear y los Centros de Información Pública, que fue acogido por el Gobierno de Sudáfrica en diciembre de 2024. Asistieron 20 participantes de 11 países, y mediante una serie de conferencias y sesiones interactivas se presentaron enfoques creativos y eficaces en materia de diseño, puesta en marcha y funcionamiento de los centros de información pública.



Fig. B.3. Los participantes en el Curso Interregional de Capacitación del OIEA sobre la Comunicación en el Ámbito Nuclear y los Centros de Información Pública, acogido por el Gobierno de Sudáfrica en diciembre de 2024, tuvieron oportunidad de realizar una visita virtual a centrales nucleares. (Fuente: OIEA)

24. A petición del Ministerio de Energía y Desarrollo Mineral de Uganda, el Organismo revisó la Estrategia de participación de las partes interesadas y comunicación en el sector energético del país y presentó buenas prácticas en este ámbito en un taller celebrado en abril de 2025 al que asistieron 25 participantes. También en abril de 2025, el Organismo organizó un taller sobre la participación de las partes interesadas en el marco de un programa nucleoelectrico de Fase 3, solicitado por el Ministerio de Energía del Reino de la Arabia Saudita y acogido por la Ciudad Rey Abdullah para las Energías Atómica y Renovables. El taller congregó a 30 participantes de diversas instituciones dedicadas a la elaboración de programas nucleoelectricos.



Fig. B.4. Participantes debaten la priorización de las partes interesadas durante un taller del OIEA sobre la participación de las partes interesadas en el marco de un programa nucleoelectrico de Fase 3, solicitado por el Ministerio de Energía del Reino de la Arabia Saudita y acogido por la Ciudad Rey Abdullah para las Energías Atómica y Renovables en abril de 2025. (Fuente: OIEA)

25. En mayo de 2025, el Organismo celebró su Primera Conferencia Internacional sobre la Participación de las Partes Interesadas en el marco de Programas Nucleoelectricos, que congregó a 450 participantes en persona y 450 en línea de 81 países en representación de profesionales en el ámbito de la participación, expertos en comunicación, responsables de la formulación de políticas, funcionarios gubernamentales, reguladores, entidades propietarias/explotadoras, organizaciones de gestión de desechos, la industria y otras instancias. La Conferencia sirvió de plataforma mundial para el intercambio de buenas prácticas, experiencias, desafíos y enseñanzas extraídas en relación con la participación de las partes interesadas en el marco de programas nucleoelectricos. También contribuyó a aumentar a escala mundial la comprensión de las diversas perspectivas, preocupaciones e intereses de las partes interesadas implicadas en programas nucleoelectricos a varios niveles.

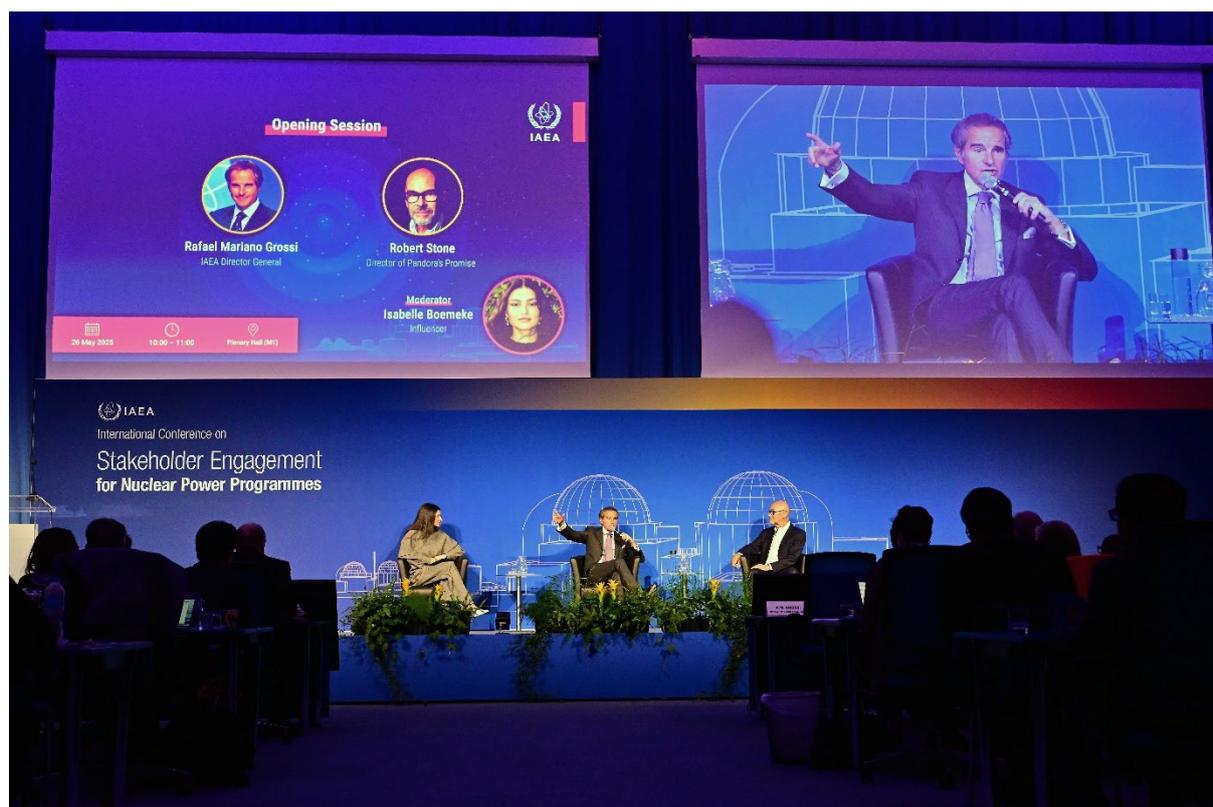


Fig. B.5. Diálogo entre el Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, y Robert Stone, director del documental titulado “La promesa de Pandora”, en la sesión inaugural de la Conferencia Internacional del OIEA sobre la Participación de las Partes Interesadas en el marco de Programas Nucleoeléctricos, celebrada en Viena (Austria) del 26 al 30 de mayo de 2025. (Fuente: OIEA)

26. La Conferencia también incluyó un acto de medio día dedicado a las comunidades que albergaban instalaciones nucleares, titulado “Comunidades nucleares y alcaldes, en primer plano”, al que asistieron 71 alcaldes y una docena de representantes de comunidades de otro tipo de 24 países, y en el que también se elaboró una declaración conjunta de los alcaldes. El acto ofreció un foro único para el diálogo abierto y el intercambio de ideas entre dirigentes municipales de todo el mundo. Los alcaldes y representantes de comunidades tuvieron la oportunidad de formular declaraciones relacionadas con su experiencia, así como con las ventajas y los retos de albergar instalaciones nucleares.



Fig. B.6. La Conferencia Internacional del OIEA sobre la Participación de las Partes Interesadas en el marco de Programas Nucleoeléctricos, celebrada en mayo de 2025 en Viena (Austria), contó con un acto titulado “Comunidades nucleares y alcaldes, en primer plano” al que asistieron 71 alcaldes y una docena de representantes de comunidades de otro tipo de 24 países. (Fuente: OIEA)

27. También en mayo, y por solicitud de la Agencia de Energía Nuclear y Nucleoeléctrica de Kenya, el Organismo recibió a una delegación de 35 altos funcionarios, gobernadores locales y responsables de la formulación de políticas de este país a fin de crear conciencia sobre los compromisos y la infraestructura necesarios para un programa nucleoelectrico. El amplio programa incluía presentaciones sobre cuestiones de infraestructura nuclear a cargo de personal del Organismo, así como una visita a la central nuclear de Paks (Hungria), un debate con la comunidad local y visitas a Seibersdorf y al Centro de Respuesta a Incidentes y Emergencias.



Fig. B.7. Una delegación de alto nivel de Kenya visitó la central nuclear de Paks (Hungria) y el Centro de Capacitación y Mantenimiento (en la imagen) y se reunió con altos funcionarios que proporcionaron información sobre los aspectos sociales, económicos y ambientales de albergar una central nuclear. (Fuente: Central nuclear de Paks)

28. El Organismo organizó el Curso Interregional de Capacitación sobre la Participación Eficaz de las Partes Interesadas en el marco de Nuevos Programas de Energía Nucleoeléctrica, acogido por el Gobierno de la Federación de Rusia en junio de 2025 en San Petersburgo. El acto dotó a los 20 participantes de 18 países de los conocimientos e instrumentos necesarios para relacionarse y comunicarse eficazmente con las principales partes interesadas, entre otras las autoridades gubernamentales, las comunidades locales, organizaciones ambientales y el público en general.



Fig. B.8. Actividad de ubicación de partes interesadas en el Curso Interregional de Capacitación sobre la Participación Eficaz de las Partes Interesadas en el marco de Nuevos Programas de Energía Nucleoeléctrica, organizada en el marco del programa de cooperación técnica del OIEA en junio de 2025 en San Petersburgo. (Fuente: OIEA)

Ciclo del combustible nuclear y gestión de los desechos

A. Antecedentes

1. En la resolución GC(68)/RES/11.B.3, la Conferencia General reconoció la importancia de prestar asistencia a los Estados Miembros interesados en la producción de uranio para que mejoraran y mantuvieran actividades seguras y sostenibles mediante una apropiada tecnología, infraestructura y participación de partes interesadas, incluida la participación de Pueblos Indígenas, cuando los Estados Miembros lo estimaran oportuno, y el desarrollo de recursos humanos cualificados.
2. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que prestara asistencia a los Estados Miembros interesados en el análisis de los desafíos técnicos que podían entorpecer la explotación sostenible de instalaciones del ciclo del combustible nuclear, como las cuestiones relacionadas con la gestión del envejecimiento, y alentó a la Secretaría y a los Estados Miembros interesados a seguir mejorando la comprensión del comportamiento del combustible nuclear actual y avanzado mediante ensayos y modelizaciones; y a analizar los posibles obstáculos técnicos que pudieran afectar a la transportabilidad del combustible gastado tras un período de almacenamiento largo. La Conferencia General también alentó a la Secretaría a mantener informados a los Estados Miembros de la situación del Banco de UPE.
3. La Conferencia General pidió a la Secretaría que prosiguiera e intensificara sus esfuerzos relativos a la gestión del combustible nuclear, el ciclo del combustible, el combustible gastado y los desechos radiactivos, así como a la clausura, también mediante proyectos coordinados de investigación (PCI), y que prestara asistencia a los Estados Miembros en la elaboración y ejecución de programas adecuados, de acuerdo con las pertinentes normas de seguridad y orientaciones de seguridad física.
4. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que promoviera el intercambio de información a fin de integrar mejor los enfoques de la parte final del ciclo del combustible nuclear que incidían en el procesamiento, el transporte, el almacenamiento y el reciclaje del combustible gastado y la gestión de los desechos radiactivos.
5. La Conferencia General alentó la labor constante de la Secretaría de ayudar a los Estados Miembros, comprendidos los que estaban iniciando programas nucleoelectrónicos, a elaborar y ejecutar programas adecuados de disposición final, de acuerdo con las normas de seguridad y las orientaciones de seguridad física pertinentes.
6. La Conferencia General alentó a que se siguieran fortaleciendo las normas de seguridad del Organismo, así como una sólida cooperación con organizaciones internacionales y regionales, por ejemplo mediante el Sistema de Información sobre Combustible Gastado y Desechos Radiactivos (SRIS) y por medio del instrumento de presentación de informes conjuntos Instrumento de Información sobre Combustible Gastado y Desechos Radiactivos (SWIFT).
7. La Conferencia General pidió al Organismo que formulara documentos de orientación en materia de clausura y planes de acción para apoyar la clausura, a fin de promover la ejecución tecnológica y físicamente segura, eficiente y sostenible de esas actividades, y que facilitara el examen sistemático de esos documentos de orientación sobre la base de los últimos avances.
8. La Conferencia General pidió a la Secretaría, en estrechas consultas con los Estados Miembros, que prosiguiera sus actividades sobre la publicación titulada *Global status of decommissioning of*

nuclear installations, determinando y dando a conocer buenas prácticas y enseñanzas extraídas entre todos los Estados Miembros, y alentó a la Secretaría a que formulara recomendaciones sobre los factores prácticos para facilitar la definición del estado final, los controles y la administración a largo plazo de la clausura y los emplazamientos contaminados, incluidos los aspectos relativos a la demostración del cumplimiento y a la participación de las partes interesadas.

9. La Conferencia General alentó al Organismo a que siguiera reforzando sus actividades en la esfera de la rehabilitación ambiental, en estrecha colaboración entre el Departamento de Energía Nuclear y el Departamento de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física.

10. La Conferencia General también alentó al Organismo a que siguiera intensificando sus actividades en apoyo de la gestión eficaz de las fuentes radiactivas selladas en desuso (DSRS) pasando, entre otros medios, por la misión de examen por homólogos de los centros técnicos encargados de la gestión de las DSRS (DSRS-TeC) y por iniciativas cooperativas para fortalecer la información de apoyo sobre la disposición final de las DSRS en pozos barrenados, con miras a mejorar la seguridad tecnológica y la seguridad física de las DSRS a largo plazo.

B. Progresos realizados desde la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General

11. En noviembre de 2024 se celebró en Río de Janeiro (Brasil) la Reunión Técnica sobre Estimación y Cuantificación de Recursos de Uranio Pronosticados e Hipotéticos (fig. B.1). Asistieron 25 expertos de 11 Estados Miembros que examinaron y evaluaron nuevos datos y técnicas para determinar y cuantificar sistemáticamente los recursos de uranio pronosticados e hipotéticos. Se procedió a ello de manera normalizada a efectos de presentación de información en el Libro Rojo.



Fig. B.1. Un conferenciante del OIEA (M. Mihalasky) durante la Reunión Técnica sobre Estimación y Cuantificación de Recursos de Uranio Pronosticados e Hipotéticos celebrada en Río de Janeiro (Brasil) en noviembre de 2024. (Fuente: OIEA)

12. En noviembre de 2024 el Organismo organizó un seminario web sobre la puesta en marcha de conferencias de aprendizaje electrónico basadas en la publicación *Milestones in the Development of National Infrastructure for the Uranium Production Cycle* a la que asistieron 99 participantes de 39 Estados Miembros.

13. En noviembre de 2024, el Organismo publicó *Uranium Exploration Planning, Management and Practice (IAEA-TECDOC-2074)*, que proporciona orientaciones claras, con inclusión de mejores prácticas y recomendaciones para la planificación, gestión y ejecución de proyectos de exploración de uranio.

14. En noviembre de 2024 se llevó a cabo en las ciudades de Trelew y Buenos Aires una misión previa a una misión de Examen Integrado del Ciclo de Producción de Uranio (IUPCR) en la Argentina programada para 2025. La misión de IUPCR ayudó a la Comisión Nacional de Energía Atómica a determinar las deficiencias y prioridades en materia de extracción de uranio.

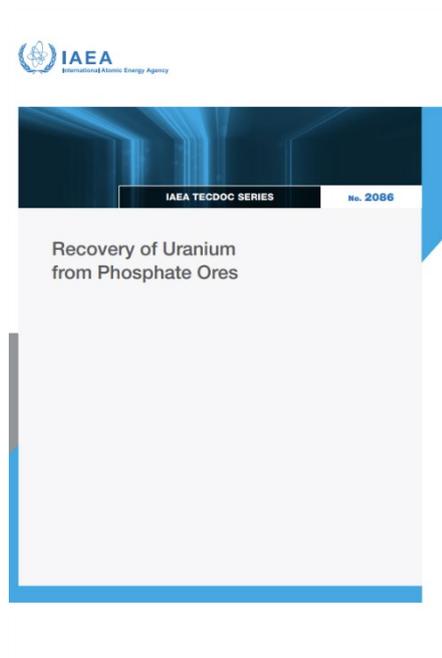
15. En noviembre de 2024, el Organismo organizó un seminario web sobre los resultados prácticos de la Conferencia Internacional sobre Gestión del Combustible Gastado de Reactores Nucleares de Potencia: Aceptar el Desafío, con el objeto de difundir entre los 129 participantes de 40 Estados Miembros las principales conclusiones de la Conferencia, en particular el hecho de que, independientemente de los enfoques nacionales o de los ciclos del combustible adoptados, se necesitan repositorios para gestionar los desechos derivados de los ciclos del combustible, ya sean desechos técnicos, de combustible gastado o de reprocesamiento.

16. En febrero de 2025, el Organismo organizó un seminario web en materia de exploración, recursos, producción y yacimientos mundiales de uranio dedicado a la base de datos sobre la distribución mundial de yacimientos de uranio (UDEPO) del OIEA, el Libro Rojo y las últimas novedades al que asistieron 96 participantes de 44 Estados Miembros a los que se presentó una visión panorámica de las últimas novedades relacionadas con la encuesta mundial bienal del Grupo Mixto AEN de la OCDE-OIEA del Uranio, el “Libro Rojo” y su base de datos, así como la base de datos UDEPO del OIEA.

17. En marzo de 2025, el Organismo publicó *Life Cycle Asset Management of Uranium Mining and Processing Facilities (IAEA-TECDOC-2084)*, que ofrece orientación en materia de estrategias de gestión y técnicas de mantenimiento para las instalaciones del ciclo de producción de uranio en proceso de envejecimiento. En mayo de 2025 se organizó un seminario web para presentar la publicación.

18. En marzo de 2025, el Organismo organizó un seminario web para presentar las conferencias de aprendizaje electrónico sobre seguridad convencional y protección radiológica en el ciclo de producción de uranio al que asistieron 51 participantes de 30 Estados Miembros.

19. En abril de 2025, el Organismo publicó *Recovery of Uranium from Phosphate Ores (IAEA-TECDOC-2086)*, en el que se examinan las ventajas y los desafíos de la recuperación de uranio a partir de minerales de fosfato como alternativa a la extracción convencional de uranio. Se estudian el bajo costo de la extracción de uranio a partir de minerales de fosfato y su rentabilidad potencial y se analiza la rapidez relativa con que se puede equipar las plantas de fertilizantes con unidades de recuperación de uranio (de dos a tres años) en comparación con las minas de uranio convencionales, que pueden tardar diez años o más en consolidarse.



20. La primera reunión para coordinar las investigaciones correspondiente al proyecto coordinado de investigación sobre el establecimiento de protocolos de ensayo de formas de desechos para geopolímeros como matriz para la inmovilización de desechos radiactivos se inició en abril de 2025. El proyecto coordinado de investigación tiene por objeto, entre otras cosas, proporcionar un conjunto completo de protocolos de ensayo para ayudar a los Estados Miembros a tomar una decisión fundamentada sobre la consideración de los geopolímeros como matriz en la inmovilización de desechos radiactivos.

21. El fortalecimiento de la gestión de los desechos radiactivos y el combustible gastado se consigue mediante políticas sólidas y estrategias definitivas. El proyecto de orientación sobre la formulación de políticas y estrategias en materia de desechos radiactivos y combustible gastado se presentó y debatió durante la reunión del Grupo de Trabajo Técnico sobre Gestión de Desechos Radiactivos y Tecnologías Conexas (TWG-WATEC) celebrada en Viena en mayo de 2025. Este documento servirá de complemento a *Políticas y estrategias para la gestión de desechos radiactivos (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NW-G-1.1)*, que se publicó en 2009. La publicación *Managing Irradiated Graphite Waste (IAEA-TECDOC-2072)* ofrece una visión panorámica de la gestión de desechos de grafito irradiado por parte de los miembros de la red del Proyecto Internacional sobre los Enfoques de Procesamiento del Grafito Irradiado (GRAPA).

22. El Organismo sigue organizando talleres de capacitación técnica para ayudar a los Estados Miembros a abordar los desafíos técnicos derivados de la caracterización de tierras con contaminación radiactiva. Tras el tercer taller celebrado en Harwell (Reino Unido) en 2024, el cuarto taller, centrado en técnicas y tecnologías de apoyo a la remediación ambiental, se celebrará en la sede del Organismo en Viena en agosto de 2025.

23. En julio, el Organismo acogerá un taller sobre las últimas novedades y futuros desafíos en materia de combustibles para reactores de sales fundidas. El acto permitirá intercambiar información sobre las últimas investigaciones punteras y perspectivas en la esfera del desarrollo de combustibles para reactores de sales fundidas con el objeto de apoyar a los Estados Miembros en el desarrollo de reactores avanzados que utilicen esta tecnología de reactores.

24. En noviembre de 2024, el Organismo organizó en Viena el Taller sobre Preparación Tecnológica para las Opciones de Disposición Final en Pozos Barrenados Profundos, al que asistieron 31 participantes de 16 Estados Miembros. En el taller se estableció un primer borrador de la estructura de desglose del sistema para un concepto genérico de disposición final en pozos barrenados profundos y se debatieron las especificidades de la evaluación de la seguridad pasiva a largo plazo de este concepto de disposición final.

25. En marzo de 2025, el Organismo organizó un seminario web sobre los resultados del proyecto coordinado de investigación titulado “Ensayo y simulación de combustibles de tecnología avanzada y combustibles a prueba de accidentes (ATF-TS)” al que asistieron 82 participantes de 35 Estados Miembros.

26. El Organismo comenzó en 2024 a desarrollar un instrumento inteligente de gestión del conocimiento en materia de recuperación de desechos, cuya elaboración prosigue a lo largo de 2025 con el fin de mejorar la gestión de la información y los datos sobre clausura. Este instrumento facilitará una búsqueda y una recuperación más eficaces de los datos sobre clausuras mediante el uso ampliado de tecnologías semánticas. Para agosto de 2025 está prevista una reunión técnica centrada en las innovaciones en materia de análisis y recuperación de datos en relación con la clausura de instalaciones nucleares. El objetivo de la reunión es fomentar el intercambio de experiencias, enseñanzas extraídas y enfoques innovadores con el objeto de mejorar el acceso, la organización y el uso de datos sobre clausura.

27. En abril de 2025, el Organismo presentó la publicación *Experiences and Lessons Learned in Managing Severely Damaged Spent Fuel and Corium (IAEA-TECDOC-2085)*, en la que se examinan las iniciativas de los Estados Miembros participantes en materia de caracterización, recuperación y gestión de

materiales que contienen combustible (conjuntos combustibles, restos de combustible, corio y productos de la interacción hormigón-corio fundidos) para apoyar futuras actividades de clausura y rehabilitación ambiental.

28. En mayo de 2025, el Organismo acogió la primera reunión para coordinar las investigaciones sobre los ejercicios de modelización sobre combustible de partículas revestidas para reactores avanzados, incluidos los reactores modulares pequeños, a la que asistieron 18 expertos de 9 países que debatieron sus propuestas de investigación (lista de conjuntos de datos sobre irradiación y ensayos para los valores de referencia) y desarrollaron el plan de trabajo del proyecto coordinado de investigación.

29. En junio de 2025, el Organismo acogió la Reunión Técnica sobre el Comportamiento del Combustible Gastado y el Plaqueado durante el Almacenamiento y de los Sistemas de Almacenamiento del Combustible Gastado, a la que asistieron 49 participantes de 21 Estados Miembros que presentaron sus investigaciones en curso sobre el comportamiento del combustible gastado y los sistemas de almacenamiento asociados.

30. En junio de 2025, el Organismo puso en marcha un proyecto coordinado de investigación sobre el despliegue de tecnologías digitales innovadoras en aras de una clausura eficiente de instalaciones nucleares (DEDICATE). Este proyecto coordinado de investigación se centra en el aprovechamiento de tecnologías digitales nuevas y emergentes a fin de mejorar la eficiencia y la eficacia de las actividades de clausura.

31. En junio de 2025, el Organismo también emprendió un proyecto coordinado de investigación centrado en el desarrollo de soluciones de bajo costo en materia de remediación ambiental. Con esta iniciativa se pretende ayudar a los Estados Miembros a explorar y aplicar tecnologías eficaces en función del costo para la rehabilitación de aguas contaminadas.

32. La Secretaría siguió promoviendo el intercambio de información para integrar mejor los enfoques en materia de la parte final del ciclo del combustible. En noviembre de 2024 se puso en marcha una nueva serie de seminarios web sobre los avances mundiales hacia soluciones finales sostenibles en relación con los desechos de actividad alta y el combustible nuclear gastado. Entre los temas programados para 2025 figuran el desarrollo y los avances en materia de disposición final geológica en el Canadá, Francia, Suecia y Suiza y cuestiones conexas relativas a los proyectos de instalaciones de disposición final geológica profunda, como la selección del emplazamiento, la gobernanza y las obligaciones a largo plazo. Por ejemplo, el seminario web celebrado en enero de 2025, en el que se presentaron los avances del programa de disposición final geológica en Suecia, contó con 283 participantes inscritos de 54 Estados Miembros.

33. Las redes profesionales, como la Red Internacional sobre Disposición Final de Desechos de Actividad Baja (DISPONET) y la Red de Instalaciones Subterráneas de Investigación sobre Disposición Final Geológica (Red URF), siguen conformando la plataforma central de cooperación y transferencia de conocimientos sobre disposición final de desechos. La Reunión Técnica de DISPONET celebrada en noviembre de 2024 en el Canadá contó con 71 participantes de 42 Estados Miembros y se centró en las enseñanzas extraídas en materia de disposición final de desechos de actividad baja en instalaciones de disposición final cerca de la superficie.

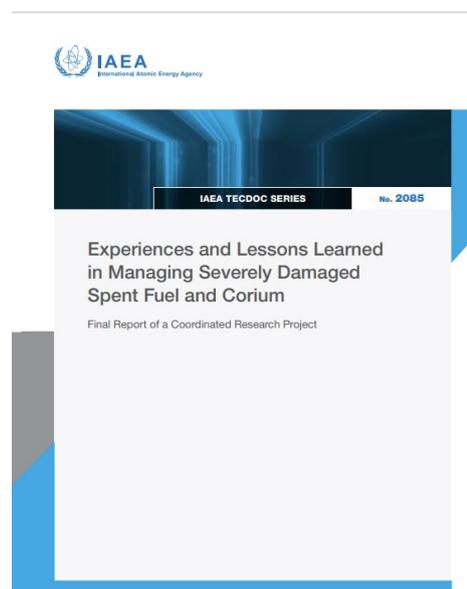




Fig. B.2. Visita técnica durante la Reunión Técnica de DISPONET al emplazamiento donde se construirá una instalación de disposición final cerca de la superficie en el Canadá.

(Fuente: Laboratorio Nuclear Crocker, Canadá)

34. En junio de 2025, Eslovenia acogió el Taller de Capacitación del OIEA sobre Aspectos de la Planificación y Construcción de Instalaciones de Disposición Final Cerca de la Superficie. La reunión congregó a 78 participantes de 42 Estados Miembros y sirvió de foro y espacio de capacitación en materia de planificación y construcción de instalaciones de disposición final de desechos de actividad baja para los miembros de la Red Internacional sobre Disposición Final de Desechos de Actividad Baja.

35. En febrero de 2025, la Red de Instalaciones Subterráneas de Investigación sobre Disposición Final Geológica (Red URF) celebró su reunión virtual anual, en la que los Estados Miembros compartieron información actualizada sobre los avances de los programas de disposición final geológica de todo el mundo. Las presentaciones de todos los programas en fases avanzadas de un programa de repositorios geológicos profundos proporcionaron a la audiencia información actualizada. Otras conversaciones estuvieron dedicadas a las actividades y oportunidades de capacitación de sus instalaciones, incluidas las posibilidades de colaboración internacional. Noventa y dos miembros de la Red URF participaron en este acto virtual.

36. Una reunión técnica celebrada en Bure (Francia) en junio de 2025 se centró en el tema de los diseños de bultos de desechos de actividad alta y planes de colocación con 49 participantes de 33 Estados Miembros que debatieron e intercambiaron información sobre el diseño de bultos de desechos para la disposición final de desechos de actividad alta.



37. Para seguir orientando y prestando asistencia a los Estados Miembros, han aparecido dos publicaciones: *Roadmap for Implementing a Geological Disposal Programme (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-1.43)*, que presenta una hoja de ruta para la disposición final de combustible nuclear gastado declarado como desecho y desechos de actividad alta e intermedia; y *Management of Site Investigations for Radioactive Waste Disposal Facilities (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-1.40)*, que ofrece orientación sobre la gestión basada en requisitos de un programa de investigación de emplazamientos para la disposición final y presenta una amplia gama de tecnologías de eficacia probada utilizadas para realizar investigaciones y obtener los datos necesarios sobre los emplazamientos.

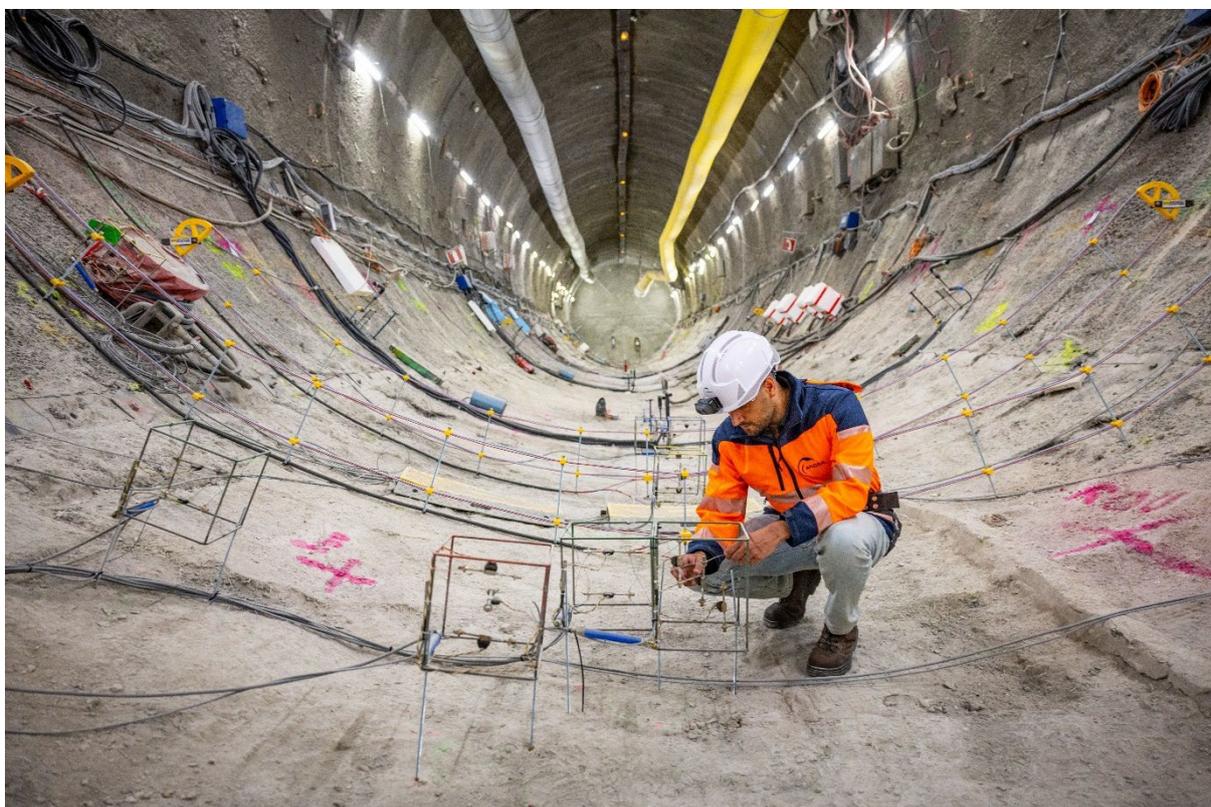


Fig. B.3. Miembros de la Red de Instalaciones Subterráneas de Investigación (Red URF) del OIEA visitaron la Agencia Nacional de Gestión de Desechos Radiactivos (ANDRA) con motivo de una reunión técnica celebrada la semana del 9 de junio de 2025 en el laboratorio subterráneo de Bure (Francia), que respalda el desarrollo del proyecto de repositorio geológico profundo de Cigéo. (Fuente: ANDRA, Francia)

38. En agosto de 2025, el Organismo organizará el Taller de Capacitación Virtual sobre el Instrumento de Información sobre Combustible Gastado y Desechos Radiactivos (SWIFT) y el Sistema de Información sobre Combustible Gastado y Desechos Radiactivos (SRIS) con el objeto de proporcionar apoyo técnico permanente a los usuarios del SRIS y del SWIFT, recopilar retroinformación para mejorar la experiencia de los usuarios y demostrar los vínculos entre el SWIFT, el SRIS y las demás bases de datos del Organismo. Las últimas actualizaciones y revisiones del SRIS se han llevado a cabo en estrecha colaboración con la Comisión Europea.

39. Con objeto de apoyar a los Estados Miembros en la clausura de reactores de investigación, el Organismo publicó en 2024 *Considerations on Decommissioning in the Design and Operation of Research Reactors (Technical Reports Series No. 494)*, que ofrece orientación práctica sobre la manera de incorporar consideraciones relativas a la clausura en las primeras fases de diseño y funcionamiento, lo que ayuda a los Estados Miembros a reducir futuros costes de clausura, mejorar los resultados en materia de seguridad y racionalizar la planificación y ejecución de los proyectos.

40. En diciembre de 2024, el Organismo organizó la Reunión Técnica sobre la Clausura de Reactores de Agua Pesada. En la reunión se examinaron las experiencias y enseñanzas extraídas en el marco de la preparación y ejecución de la clausura de reactores de agua pesada tanto industriales como de investigación, haciendo hincapié en la gestión de desechos trititados. La reunión, a la que asistieron 39 participantes, fomentó el intercambio internacional entre especialistas en materia de clausura de reactores de agua pesada y puso de relieve los retos compartidos y las oportunidades de colaboración en la gestión de desechos trititados, la mejora de los métodos de tratamiento y la planificación estratégica, con resultados destinados a apoyar a los Estados Miembros en el avance de sus labores de clausura.

41. A fin de promover clausuras seguras y eficientes, el Organismo puso en marcha en 2024 la segunda fase del proyecto sobre la situación de las actividades de clausura a escala mundial (GSD, por sus siglas en inglés) a partir de la ultimación de la primera fase en 2023. En esta fase se profundiza en la evaluación de las estrategias de clausura, las técnicas prácticas y las tendencias de la gestión de las actividades de clausura de los Estados Miembros. También se hace hincapié en el perfeccionamiento de las metodologías de recopilación de datos y en facilitar el intercambio de experiencias nacionales. En la reunión técnica de junio de 2025 se prosiguió con la evaluación de la actual situación de los programas nacionales de clausura, se determinaron las tendencias emergentes y se estudió su evolución futura. Estas iniciativas prestan apoyo a los Estados Miembros en las prácticas de análisis comparativo y en la mejora de la planificación y la ejecución de sus actividades de clausura.

42. En 2024, a raíz de los resultados de una reunión técnica celebrada en julio de ese año, el Organismo avanzó en su labor en materia de participación y comunicación estratégicas de las partes interesadas en relación con la determinación del estado final de los emplazamientos nucleares clausurados. Esta iniciativa incorporó también la consideración de principios de la economía circular en el contexto de la planificación y ejecución de clausuras. Sobre la base de esta labor, el Organismo elabora actualmente un informe de la *Colección de Energía Nuclear del OIEA* sobre la participación de las partes interesadas en la clausura, destinado a mejorar las prácticas de reconversión de emplazamientos nucleares.

43. El Foro Bienal de la Red de Gestión y Rehabilitación del Medio Ambiente (ENVIRONET) se celebró en la sede del Organismo en diciembre de 2024 coincidiendo con el 15º aniversario de la Red. Esta reunión híbrida congregó a unos 110 participantes y puso de relieve la importancia de abordar los problemas heredados a fin de garantizar la confianza del público en la energía nuclear. Los participantes subrayaron que la aceptación amplia de la energía nuclear va estrechamente ligada a la capacidad del sector de gestionar eficazmente las obligaciones ambientales del pasado al tiempo que aplica de forma proactiva enfoques holísticos y del ciclo de vida en los nuevos proyectos para apoyar el desarrollo sostenible y evitar la creación de futuros emplazamientos heredados.

44. Con objeto de ayudar a los Estados Miembros a fortalecer sus actividades de rehabilitación ambiental, el Organismo publicó a fines de 2024 *Integrated Approaches for the Management of Environmental Site Remediation Processes: A Baseline Report (IAEA-TECDOC-2064)* como parte del proyecto MAESTRI (Sistemas de Gestión en Apoyo de la Rehabilitación Ambiental). En el informe figura una visión panorámica de los marcos, planteamientos e instrumentos empleados actualmente en los procesos decisorios relacionados con proyectos de rehabilitación ambiental. También se indican lagunas en los conocimientos e instrumentos existentes, lo que permite al proyecto MAESTRI contribuir

a la mejora de los mecanismos de toma de decisiones y promover una planificación y ejecución más eficaces y fundamentadas de las labores de rehabilitación.

45. El Organismo participó en la Conferencia sobre Gestión de Desechos de 2025, acto internacional clave centrado en la gestión de los desechos radiactivos, con inclusión de la clausura y otras actividades nucleares correspondientes a la parte final. La Conferencia se celebró en marzo de 2025 en Phoenix (Estados Unidos). En el marco de su participación, el Organismo organizó dos sesiones especiales: una sobre la integración de la sostenibilidad y la circularidad en la rehabilitación ambiental a fin de salvar la distancia que media entre ejecutores y reguladores y otro sobre un enfoque holístico para la gestión del material radiactivo natural (NORM). En estas sesiones se fomentó el diálogo, se dieron a conocer buenas prácticas y se promovieron enfoques innovadores entre las partes interesadas de todo el sector.

46. El Grupo de Intercambio sobre Extracción de Uranio y Rehabilitación (UMREG) tiene por objeto promover mejores prácticas de rehabilitación de emplazamientos heredados de producción de uranio, apoyar planteamientos sostenibles en los nuevos proyectos de extracción de uranio y fomentar la cooperación internacional a través del intercambio de conocimientos. La reunión técnica del Grupo de Intercambio sobre Extracción de Uranio y Rehabilitación, que se celebrará en Viena en julio de 2025, tiene por objeto facilitar el intercambio de experiencias y enseñanzas extraídas de los proyectos de rehabilitación y garantizar la transferencia de estos conocimientos a nuevas iniciativas de extracción para mejorar la sostenibilidad y contribuir a la economía verde.

47. La publicación de *Holistic Approach to Management of Naturally Occurring Material (NORM) (IAEA-TECDOC-2071)* presenta un análisis de la aplicación sistemática de este marco a fin de examinar la forma en que un país determinado puede abordar la gestión de los residuos NORM en el marco de una transición hacia una economía circular.

48. La red ENVIRONET del OIEA y el Centro para la Rehabilitación de Emplazamientos Complejos del Laboratorio Nacional del Pacífico Noroeste han organizado conjuntamente una serie de seminarios web. En ellos tuvieron lugar actos especializados en los que se analizaron las tres dimensiones de la sostenibilidad aplicadas a la rehabilitación (económica, social y ambiental) y se debatieron los indicadores clave de ejecución y las mediciones para evaluar la sostenibilidad de dichos proyectos. También se debatieron los avances y desafíos relativos a la rehabilitación de aguas subterráneas. Destacó el seminario web celebrado en abril de 2025 sobre la investigación de aguas subterráneas en antiguos emplazamientos nucleares complejos, que atrajo a más de 200 participantes y puso de manifiesto el gran interés internacional suscitado por este tema fundamental.

49. La Iniciativa Mundial de Gestión del Radio 226 ha entrado en su cuarto año de ejecución. En la Reunión Técnica sobre la Ejecución de la Iniciativa Mundial de Gestión del Radio 226, celebrada en Viena en diciembre de 2024 con la asistencia de 88 participantes de 56 Estados Miembros, se intercambiaron información sobre inventarios y se trataron las lagunas y los desafíos relativos a su aplicación. Se llevaron a cabo misiones sobre el terreno en Barbados, Filipinas y Jordania con objeto de ayudar a ultimar el inventario de radio, así como el acondicionamiento y embalaje previo de las fuentes de radio.

50. Se celebraron dos reuniones técnicas relacionadas con la gestión de las fuentes radiactivas selladas en desuso, cada una a partir de un enfoque diferente. En octubre de 2024, 84 participantes de 48 Estados Miembros analizaron instrumentos y equipo para la gestión de las fuentes radiactivas selladas en desuso. El acondicionamiento de las fuentes de las categorías 3 a 5 se trató en una reunión celebrada en agosto de 2024 en la que los 56 Estados Miembros asistentes a la Reunión Técnica sobre Experiencias Internacionales en el Acondicionamiento de Fuentes Radiactivas Selladas en Desuso de las Categorías 3 a 5 revisaron el borrador final de la publicación titulada *Conditioning of Category 3-5 Disused Sealed Radioactive Sources*.

51. La segunda reunión de la red de DSRS (DSRSNet) se organizará en agosto de 2025 para examinar las prácticas actuales y los avances en la gestión de las fuentes radiactivas selladas en desuso en los Estados Miembros y determinar el apoyo técnico adicional que el OIEA podría prestar para responder a las necesidades y carencias de los Estados Miembros.

52. En septiembre de 2024, el Organismo llevó a cabo satisfactoriamente una misión de examen por homólogos del centro técnico encargado de la gestión de las fuentes radiactivas selladas en desuso en Eslovenia. En el examen, que se centró en procesos y procedimientos operacionales para la gestión de las fuentes radiactivas selladas en desuso, se constató que Eslovenia había demostrado un alto nivel de las normas operacionales y el sistema de gestión de calidad en la gestión de las fuentes radiactivas selladas en desuso.

53. El Organismo organizó la primera Reunión Técnica sobre Opciones para la Disposición Final de Fuentes Radiactivas Selladas en Desuso en Instalaciones de Disposición Final Cerca de la Superficie, celebrada en Viena en abril de 2025 con 90 participantes de 52 Estados Miembros. Se dieron a conocer estudios de casos de cuatro países en los que se detallaba la disposición final satisfactoria de fuentes radiactivas selladas en desuso en instalaciones de disposición final cerca de la superficie. Los participantes siguieron analizando el concepto y los requisitos conexos para comprender mejor la viabilidad de la disposición final de fuentes radiactivas selladas en desuso en instalaciones de disposición final cerca de la superficie.

Reactores de investigación

A. Antecedentes

1. En la resolución GC(68)/RES/11.B.4, la Conferencia General pidió a la Secretaría que siguiera prestando asistencia a los Estados Miembros interesados en sus esfuerzos por utilizar los reactores de investigación existentes en pro de la ciencia y la tecnología nucleares, incluidas las aplicaciones nucleoelectricas, con objeto de fortalecer la infraestructura, lo que incluye la seguridad tecnológica y la seguridad física, y de fomentar la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la creación de capacidad.
2. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que informara a los Estados Miembros que estuvieran contemplando la posibilidad de construir o instalar su primer reactor de investigación acerca de las cuestiones relativas a la utilización, la eficacia en relación con los costos, la protección ambiental, la seguridad tecnológica y física, la preparación y respuesta para casos de emergencia, la responsabilidad por daños nucleares, la resistencia a la proliferación, la aplicación de salvaguardias amplias, y la gestión de los desechos radiactivos en relación con esos reactores, y a que, previa solicitud, prestara asistencia a los Estados Miembros que estuvieran ejecutando nuevos proyectos relativos a reactores siguiendo las consideraciones específicas y los hitos desarrollados por el Organismo para proyectos relativos a reactores nucleares, incluido el desarrollo sistemático, integral y adecuadamente escalonado de infraestructura.
3. La Conferencia General instó a la Secretaría a que siguiera proporcionando orientación sobre todos los aspectos del ciclo de vida de los reactores de investigación, incluida la elaboración de programas de gestión del envejecimiento en todos los reactores de investigación, a fin de velar por la mejora continua de la seguridad y la fiabilidad, la explotación sostenible a largo plazo, la sostenibilidad del suministro de combustible, el estudio de opciones eficaces y eficientes en relación con la gestión del combustible gastado y los desechos radiactivos, y la creación de una capacidad de clientes informados en Estados Miembros que estaban clausurando reactores de investigación.
4. La Conferencia General reconoció la realización de sendas misiones de Evaluación de la Explotación y el Mantenimiento de Reactores de Investigación (OMARR) en el Brasil y el Irán, así como las misiones del Organismo de apoyo a las inspecciones en servicio de reactores de investigación en la República Democrática del Congo, Indonesia y el Irán, y alentó a los Estados Miembros a que recurrieran más a estos servicios del OIEA.
5. La Conferencia General pidió a la Secretaría que promoviera las actividades regionales e internacionales encaminadas a asegurar un acceso amplio a los reactores de investigación de fines múltiples existentes, con objeto de aumentar las operaciones y la utilización de los reactores de investigación, mediante coaliciones regionales de reactores de investigación y los ICERR.
6. La Conferencia General reconoció la ampliación del proyecto Reactor-Laboratorio por Internet del OIEA en las regiones de Asia y el Pacífico, Europa y África, y alentó a la Secretaría a seguir redoblando esfuerzos para apoyar la creación de capacidad basada en los reactores de investigación.
7. La Conferencia General exhortó a la Secretaría a que siguiera dando apoyo a los programas internacionales destinados a reducir al mínimo el uso civil de UME, por ejemplo, mediante el desarrollo y la cualificación de combustible de alta densidad de UPE para reactores de investigación, cuando ello fuera técnica y económicamente viable.

B. Progresos realizados desde la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General

8. En octubre de 2024 se celebró en Viena el Taller de Capacitación sobre los Requisitos Técnicos del Proceso de Licitación para un Reactor de Investigación Nuevo. Asistieron al acto 47 participantes de 21 Estados Miembros que recibieron información y conocimientos prácticos en relación con la formulación de los requisitos técnicos para el proceso de licitación de un reactor de investigación nuevo, teniendo en cuenta los requisitos de explotación, utilización y seguridad, así como orientaciones respecto de los criterios para evaluar ofertas. El taller también sirvió de foro en el que los participantes intercambiaron experiencias, desafíos y enseñanzas extraídas en relación con la preparación y ejecución del proceso de licitación de un reactor de investigación nuevo.

9. En abril de 2025, el Organismo celebró en Viena el Taller de Capacitación sobre la Evaluación de la Infraestructura Nuclear Nacional en Apoyo de un Nuevo Proyecto de Reactor de Investigación. Asistieron al acto 55 participantes en representación de 23 países. El taller proporcionó a los Estados Miembros participantes información práctica relativa a la aplicación de lo dispuesto en la publicación *Specific Considerations in the Assessment of the Status of the National Nuclear Infrastructure for a New Research Reactor Programme (IAEA Nuclear Energy Series No. NR-T-5.9)*, las normas de seguridad pertinentes del Organismo y otras de sus publicaciones conexas, además de servir de foro para debatir las experiencias y enseñanzas extraídas en el desarrollo y la ejecución de nuevos proyectos de reactores de investigación.

10. En julio de 2025 se celebrará en Viena el Taller de Capacitación sobre Hitos para un Nuevo Proyecto de Reactor de Investigación. El taller proporcionará a los Estados Miembros participantes información práctica relativa a la aplicación de lo establecido en la publicación titulada *Specific Considerations and Milestones for a Research Reactor Project (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-5.1)*, las normas de seguridad pertinentes del OIEA y otras de sus publicaciones y documentos conexas. Los participantes también darán a conocer sus experiencias en el curso del desarrollo y la ejecución de nuevos proyectos de reactores de investigación.

11. A fin de ayudar a los Estados Miembros a planificar los recursos humanos adecuados para sus programas de reactores de investigación, el Organismo organizó sendos talleres nacionales de capacitación en modelización del desarrollo de recursos humanos en Nairobi, en marzo de 2025, y en Riad, en junio de 2025. El objetivo de estos talleres es formar al personal de los Estados Miembros en el uso de la herramienta informática especializada en modelización del desarrollo de recursos humanos elaborada por el Organismo.

12. En septiembre de 2024 se celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Buenas Prácticas en la Operación, el Mantenimiento y los Programas de Gestión del Envejecimiento de Reactores de Investigación, a la que asistieron 40 participantes de 22 Estados Miembros que dieron a conocer sus experiencias, buenas prácticas y enseñanzas extraídas en materia de explotación, utilización y gestión del envejecimiento de sus reactores de investigación. Los participantes también trabajaron en grupos de debate a fin de evaluar y desarrollar aportaciones para la gestión de la Base de Datos sobre el Envejecimiento de los Reactores de Investigación del Organismo.

13. En septiembre de 2024 se celebró en la Universidad Tecnológica de Suranaree (SUT), en Nakhon Ratchasima (Tailandia), un taller nacional de capacitación en materia de inspección de soldaduras y ensayos de hormigón durante la construcción del reactor de investigación (SUT-RR) en la propia universidad. Asistieron al taller 23 participantes locales. Se impartieron clases en las aulas y se realizaron demostraciones prácticas de los métodos de ensayo a fin de mejorar las capacidades nacionales de inspección de las soldaduras y los ensayos de hormigón. Se espera que estas actividades

tengan un efecto positivo directo en la garantía de calidad en la construcción del nuevo reactor miniatura fuente de neutrones SUT-RR en Tailandia.

14. En una nueva publicación aparecida en septiembre de 2024 con el título *Optimization of Research Reactor Availability and Reliability: Recommended Practices (Nuclear Energy Series NR-T-5.4 Rev 1)* figura orientación sobre las actividades clave destinadas a aumentar la disponibilidad y la fiabilidad y a mejorar las prácticas de explotación y mantenimiento de los reactores de investigación, así como ejemplos de buenas prácticas. La publicación va dirigida a diseñadores de reactores de investigación, explotadores, reguladores y otras partes interesadas.



15. En noviembre de 2024, el Organismo publicó *Considerations on Decommissioning in the Design and Operation of Research Reactors (IAEA Technical Report Series No. 494)*, que ofrece orientación sobre consideraciones relativas a la clausura que deben aplicarse durante las distintas fases del ciclo de vida de los reactores de investigación, desde el diseño hasta la parada definitiva, y la gestión de la transición de la explotación a la clausura. Esta publicación presenta a los diseñadores, operadores y reguladores de reactores de investigación buenas prácticas y enseñanzas extraídas sobre cómo planificar y preparar la clausura, así como información sobre aspectos normativos y de gestión relacionados con estos temas.

16. En septiembre y octubre de 2024 se celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Consideraciones Operacionales y de Seguridad relativas a la Utilización de Tecnologías Avanzadas en Reactores de Investigación. La reunión ofreció a los 29 participantes de 18 Estados Miembros un foro para examinar experiencias en materia de avances tecnológicos, seguridad del diseño y operacional y supervisión reglamentaria en el uso de tecnología avanzada, incluidos los sistemas de control digital, la robótica y la inteligencia artificial en reactores de investigación.

17. En noviembre de 2024 se celebró en Viena el Taller de Capacitación sobre Examen No Destructivo, Inspección en Servicio y Monitorización en Línea para Reactores de Investigación. Asistieron al taller 29 participantes de 22 Estados Miembros, e incluyó, además de presentaciones de los países y conferencias de expertos, sesiones prácticas para los participantes sobre técnicas de examen no destructivo en el reactor de investigación de la Universidad Técnica de Viena.



Fig. B.1. Ejercicios prácticos en la Universidad Técnica de Viena durante el Taller de Capacitación sobre Examen No Destructivo, Inspección en Servicio y Monitorización en Línea para Reactores de Investigación, noviembre de 2024. (Fuente: OIEA)

18. En diciembre de 2024, se llevó a cabo en Taskent un curso regional de capacitación sobre gestión del envejecimiento de los reactores de investigación al que asistieron 21 participantes de 12 Estados Miembros. El objetivo del curso de capacitación era mejorar las capacidades de los Estados Miembros en materia de gestión del envejecimiento impartiendo orientación sobre el establecimiento, la ejecución y la mejora de los programas de gestión del envejecimiento, así como de los programas de renovación y modernización de los reactores de investigación que estén programados, en construcción o en funcionamiento o que reanuden sus operaciones después de una parada temporal o prolongada.

19. El Organismo puso en marcha un nuevo PCI orientado a desarrollar metodología y criterios para la aplicación del análisis de envejecimiento en función del tiempo con objeto de garantizar la explotación continua y segura de reactores de investigación. En este proyecto participaron 13 personas de 11 Estados Miembros. Los participantes en la primera reunión para coordinar las investigaciones, celebrada en enero de 2025, examinaron las propuestas individuales y establecieron medidas de colaboración entre los participantes que presentaron temas de interés común.

20. En abril de 2025, el Organismo celebró en Viena el Taller sobre la Base de Datos de Reactores de Investigación para Proveedores de Datos de Instalaciones. La reunión se ofreció a los proveedores de datos de las instalaciones de la Base de Datos de Reactores de Investigación (RRDB) designados oficialmente por los Estados Miembros, y en ella 26 participantes que representaban a 22 Estados Miembros recibieron orientación sobre la actualización de los datos de las instalaciones y del ciclo del combustible en la RRDB. Gran parte del taller estuvo dedicado a trabajos prácticos de actualización de información de la RRDB.

21. En abril de 2025, se llevó a cabo en Viena la Reunión Técnica sobre Preparación para la Clausura de Reactores de Investigación, a la que asistieron 29 participantes de 25 Estados Miembros. La reunión congregó a diseñadores, explotadores, expertos en clausura y reguladores de reactores de investigación con el fin de analizar cuestiones relativas a la preparación para la clausura de esas instalaciones garantizando una transición segura y eficaz de la explotación a la clausura.

22. En mayo de 2025, se celebró en la Universidad de Pavía (Italia) la Reunión Técnica sobre el Suministro de Combustible, la Operación y la Utilización de los Reactores de Investigación TRIGA a la que asistieron 23 participantes de 14 Estados Miembros. La reunión se centró principalmente en la situación, los problemas y las opciones disponibles en relación con el suministro de combustible TRIGA, con inclusión del proceso de compra, los problemas de transporte y los plazos. Los participantes también intercambiaron su experiencia de operación, mantenimiento y utilización de reactores de investigación TRIGA.

23. En junio de 2025, el Organismo organizó la Reunión Técnica sobre Sistemas de Gestión Integrada para la Operación Segura Sostenible y la Utilización Eficaz de los Reactores de Investigación, celebrada por el Organismo de Energía Atómica del Japón en Mito (Japón) con la asistencia de 21 participantes de 18 Estados Miembros. Este acto se combinó con una reunión del Grupo Internacional sobre Reactores de Investigación. Los explotadores, reguladores y usuarios de reactores de investigación intercambiaron información actualizada sobre los avances más recientes, así como buenas prácticas y las enseñanzas extraídas de la utilización, la explotación y los aspectos de seguridad de los reactores de investigación.

24. En octubre de 2024, el Organismo llevó a cabo una misión de apoyo a la inspección en servicio del reactor de investigación RECH-1 en Santiago (Chile). El equipo de la misión prestó apoyo a la entidad explotadora del reactor, la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), en una inspección visual de la piscina del reactor, la piscina auxiliar y los componentes internos del reactor nuclear (la estructura de soporte del núcleo, los tubos de haces de neutrones, las válvulas de charnela, las barras de control del reactor, etc.). En el informe que se presentó a la CCHEN figuraban observaciones y recomendaciones dirigidas a mejorar la disponibilidad del reactor y mitigar las consecuencias del envejecimiento.



Fig. B.2. Misión del OIEA de apoyo a la inspección en servicio del reactor de investigación RECH-1 en Santiago (Chile). (Fotografía: Comisión Chilena de Energía Nuclear)

25. En marzo de 2025, se llevó a cabo una misión OMARR al reactor de investigación JM-1, ubicado en el campus de Mona de la Universidad de las Indias Occidentales, en Kingston. La misión ofreció asesoramiento y asistencia al Centro Internacional de Ciencias Ambientales y Nucleares para mejorar el rendimiento de la explotación y el mantenimiento del reactor de investigación JM-1, con lo cual aumentó su disponibilidad, fiabilidad y tiempo de utilización.

26. En abril de 2025, a petición de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, el Organismo llevó a cabo una misión de expertos para asesorar sobre la elaboración y la ejecución del plan de explotación y mantenimiento del reactor de investigación RB-1 que se está construyendo en El Alto (Bolivia). El Organismo revisó los preparativos y las disposiciones formuladas para las siguientes fases, es decir, la puesta en servicio y la explotación, y ofreció asesoramiento sobre las futuras actividades de gestión y explotación con arreglo a las prácticas clave ampliamente adoptadas por los Estados Miembros del Organismo.



Fig. B.3. Misión del OIEA en el reactor de investigación RB-01 que se está construyendo en El Alto (Bolivia). Visita con fines de apoyo a los preparativos para la puesta en servicio y la explotación del reactor. (Fotografía: Agencia Boliviana de Energía Nuclear)

27. El Organismo siguió promoviendo iniciativas regionales e internacionales encaminadas a asegurar un acceso amplio a los reactores multipropósito ya existentes con el fin de fomentar la explotación y la utilización de reactores de investigación mediante coaliciones regionales de reactores de investigación y el plan de los Centros Internacionales basados en Reactores de Investigación (ICERR) designados por el OIEA. En 2025, la Comisión Nacional de Energía Atómica de la Argentina pasó a ser un ICERR que proporciona acceso a sus reactores de investigación, los laboratorios conexos y las instalaciones de capacitación a los Estados Miembros del Organismo de América Latina y otros lugares.

28. A fin de seguir ampliando el Reactor-Laboratorio por Internet, se estudió una posible participación en el proyecto con contrapartes de Rwanda, el Senegal, Tanzania y Uganda. Se elaboraron proyectos de acuerdo que se enviaron a las contrapartes para que las revisaran.

29. El Primer Curso Regional sobre Reactores de Investigación en Francia, llevado a cabo en noviembre de 2024, brindó la oportunidad de impartir capacitación práctica en instalaciones singulares de Cadarache, Grenoble y Saclay a 12 jóvenes profesionales de 12 países especializados en reactores de investigación.

30. En mayo de 2025, en el Curso Regional sobre Reactores de Investigación para África celebrado en Rabat (Marruecos) se impartió a 16 participantes de 16 países una introducción a los aspectos básicos de los reactores nucleares y se les permitió desarrollar las competencias técnicas necesarias para la explotación y la utilización de reactores de investigación en condiciones de seguridad.

31. En julio de 2025 la Comisión Nacional de Energía Atómica de la Argentina celebrará el segundo curso regional sobre reactores de investigación en español en los Centros Atómicos Bariloche y Ezeiza. El acto ayudará a los Estados Miembros de América Latina y el Caribe a crear competencias nucleares, en particular en relación con la explotación y la utilización de los reactores de investigación.

32. En diciembre de 2024, se celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Opciones de Tratamiento y Acondicionamiento para Materiales Fisibles Gastados relacionados con la Investigación que se centró en las soluciones disponibles y emergentes para las modalidades de gestión de materiales fisibles, en particular el UME, distintas del reprocesamiento o la eliminación directa. Asimismo, 45 participantes de 25 Estados Miembros intercambiaron información relacionada con opciones innovadoras de tratamiento y acondicionamiento, entre ellas la degradación de materiales en polvo, tecnologías de fusión y dilución, la oxidación controlada de residuos de uranio metálico y la sinterización por plasma de chispa. Se expresó un agradecimiento profundo por el mantenimiento del apoyo prestado por el Organismo y la oportunidad de intercambiar información.

33. En octubre de 2024, el Organismo cooperó en la organización de la Reunión Internacional sobre Enriquecimiento Reducido para Reactores de Investigación y de Ensayo (RERTR-2024) celebrada en Lyon (Francia), en la que 211 participantes que representaban a 22 países y 73 organizaciones distintas trataron una gran variedad de temas relacionados con la conversión de reactores de investigación e instalaciones de producción de radioisótopos para pasar del uso de UME al uso de UPE.

34. El Organismo siguió apoyando los preparativos para la disposición de dos tipos diferentes de combustible de UME gastado procedente de los reactores de investigación IVG.1M e IGR, en Kazajstán. Este apoyo incluyó la asistencia de expertos y una serie de reuniones de consultores para coordinar el desarrollo de tecnologías de degradación e inmovilización de UME, la construcción de instalaciones específicas y las intervenciones centradas en cuestiones relacionadas con las salvaguardias nucleares.

Centrales nucleares en funcionamiento

A. Antecedentes

1. En la resolución GC(68)/RES/11.B.5, la Conferencia General pidió a la Secretaría que promoviera la colaboración entre los Estados Miembros interesados para fortalecer la excelencia con miras a la explotación tecnológica y físicamente segura, eficiente y sostenible de las centrales nucleares.
2. La Conferencia General pidió a la Secretaría que fortaleciera el apoyo que se prestaba a los Estados Miembros interesados para mejorar la fiabilidad del rendimiento de las centrales nucleares.
3. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que siguiera intercambiando información y promoviendo prácticas óptimas sobre la explotación flexible de las centrales nucleares a fin de apoyar su operación flexible y su integración en distintos sistemas energéticos.
4. La Conferencia General pidió a la Secretaría que elaborara, en estrechas consultas con los Estados Miembros, una guía dentro de la *Colección de Energía Nuclear* sobre políticas y estrategias para la explotación a largo plazo de las centrales nucleares o la prolongación de su vida útil.
5. La Conferencia General pidió a la Secretaría que continuara esa labor mediante el intercambio de experiencias y la determinación y promoción de las prácticas óptimas, y teniendo en cuenta las actividades de garantía y control de la calidad relacionadas con la construcción, la fabricación de componentes y las modificaciones en el ámbito nuclear, en lo que respecta a las cuestiones de idoneidad para el servicio y la acreditación independiente de la capacitación en materia nuclear.
6. La Conferencia General también pidió a la Secretaría que siguiera prestando apoyo a los Estados Miembros interesados, en particular fortaleciendo sus conocimientos, experiencia y capacidad en la gestión del envejecimiento y la gestión de la vida útil de las centrales, y alentó a esta a que promoviera la cooperación internacional mediante la red internacional del OIEA relativa a la gestión de la vida útil de las centrales nucleares (LM-NPP).
7. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que promoviera la cooperación internacional a través de la Red Internacional sobre Innovación en Apoyo de las Centrales Nucleares en Funcionamiento (ISOP).
8. La Conferencia General también alentó a la Secretaría a que apoyara a los Estados Miembros interesados en sus actividades encaminadas a mejorar la explotación económica y tecnológica y físicamente segura de las centrales nucleares existentes a lo largo de su vida útil operacional.
9. La Conferencia General reconoció el creciente interés en la aplicación de sistemas avanzados de instrumentación y control (I+C). Alentó al Organismo a que siguiera brindando apoyo a los Estados Miembros interesados, dando a conocer prácticas óptimas y estrategias en la justificación de equipo de I+C comercial e industrial para aplicaciones de centrales nucleares y aspectos de I+C de la ingeniería de factores humanos. Además, en la conferencia se abordaron los desafíos y las cuestiones que habían de resolverse en este ámbito.
10. La Conferencia General reconoció la necesidad de mejorar el apoyo en relación con las interconexiones entre la red y las centrales nucleares, la fiabilidad de la red y el uso de agua refrigerante,

y recomendó que la Secretaría colaborara en esos temas con los Estados Miembros que tenían centrales nucleares en funcionamiento.

11. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que diera a conocer las prácticas óptimas y las enseñanzas extraídas con respecto a las adquisiciones, la cadena de suministro, la ingeniería y cuestiones conexas para la ejecución de proyectos de ingeniería nuclear de gran envergadura con uso intensivo de capital, a que los promoviera y difundiera por medio de publicaciones, cursos de capacitación e instrumentos basados en la web relacionados con la gestión de la cadena de suministro, y a que determinara las oportunidades que pudieran existir para mejorar la resiliencia de la cadena de suministro.

12. La Conferencia General alentó a las entidades nucleares de los Estados Miembros que eran propietarias/explotadoras a que dieran a conocer sus experiencias y conocimientos en relación con el comportamiento y la tecnología del combustible.

13. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que analizara la situación y los desafíos futuros en materia de recursos humanos en el sector nucleoelectrico y a que apoyara a las entidades explotadoras en el desarrollo de sus recursos humanos.

14. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que apoyara a los Estados Miembros interesados en sus actividades de utilización de las centrales nucleares para aplicaciones no eléctricas, lo que incluía la recopilación y cuantificación de datos, y a que determinara las prácticas óptimas y las enseñanzas extraídas.

B. Progresos realizados desde la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General

15. El Organismo siguió organizando talleres anuales de capacitación sobre el conjunto de recursos del OIEA para la elaboración de directrices para la gestión de accidentes severos con el fin de ayudar a los Estados Miembros a elaborar directrices de ese tipo, incorporando enseñanzas extraídas del accidente de Fukushima Daiichi. En diciembre de 2024, se celebró en Viena el Taller de Capacitación sobre la Elaboración de Directrices para la Gestión de Accidentes Severos (SAMG) mediante el Conjunto de Recursos para la Elaboración de SAMG (SAMG-D) del OIEA en el que participaron 32 personas de 19 Estados Miembros y una organización internacional.

16. En noviembre de 2024, el Organismo celebró la Reunión Técnica sobre la Toma de Decisiones para Preservar la Excelencia Operacional en Entidades Explotadoras de Centrales Nucleares con miras a elaborar una publicación técnica sobre el tema. A la reunión, celebrada en Viena, asistieron 22 representantes de 17 Estados Miembros. Se recopilaron buenas prácticas diversas de los Estados Miembros en relación con la toma de decisiones que se incorporaron a los apéndices de la publicación.

17. En respuesta a las peticiones y recomendaciones de los Estados Miembros, el Organismo creó capacitación de desarrollo que fomenta el aprendizaje por medio de prácticas aplicadas. Esta capacitación permite al personal meterse de lleno en contextos cambiantes para poner a prueba y fortalecer su sensibilización, adaptabilidad y eficacia a la hora de tomar decisiones o adoptar medidas. En 2025, están previstas o se han celebrado cuatro sesiones: dos en Viena (en abril y octubre respectivamente) y dos en el Canadá (a finales de septiembre), junto con actos de capacitación de instructores en los Emiratos Árabes Unidos (Autoridad Federal de Reglamentación Nuclear (FANR), a principios de septiembre). Cada sesión contará con 25 participantes, 8 facilitadores y hasta 8 observadores.

18. En noviembre de 2024 se celebró en Buenos Aires la Reunión Técnica sobre Avances en el Diseño, la Fabricación y los Exámenes del Combustible para Reactores de Agua Pesada a Presión

(PHWR). A ella asistieron 80 expertos de 7 Estados Miembros que explotan PHWR, quienes intercambiaron conocimientos y experiencias recientes sobre combustibles para los PHWR, los avances logrados respecto de los combustibles avanzados y el uso de métodos avanzados para la fabricación y el ensayo de combustibles.

19. En febrero de 2025, el Organismo organizó un seminario web sobre la fiabilidad y el comportamiento del combustible nuclear en los reactores refrigerados por agua al que asistieron 135 participantes de 46 Estados Miembros.

20. En septiembre de 2024, se celebró en Shanghái (China) la Reunión Técnica sobre un Programa de Fiabilidad de los Equipos en las Centrales Nucleares: Directrices, Buenas Prácticas y Enseñanzas Extraídas con la asistencia de 49 expertos de 21 Estados Miembros que explotan centrales nucleares, quienes estudiaron los factores organizativos, humanos y técnicos esenciales para garantizar la excelencia en la fiabilidad del equipo y sostener el rendimiento de la central.

21. En agosto de 2025, se celebrará en Viena la Reunión Técnica sobre la Química del Agua de los Reactores de Potencia Refrigerados y Moderados por Agua (WWER) con el objeto de intercambiar enfoques y proyectos de mejora para fomentar la excelencia en la química del agua y lograr un rendimiento elevado de las plantas.

22. En octubre de 2024, el Organismo organizó en la República de Corea el Curso de Capacitación sobre Gestión y Compra en la Cadena de Suministro Nuclear dirigido a los Estados Miembros en fase de incorporación. Los 22 asistentes de 15 Estados Miembros recibieron información sobre las tendencias más recientes de la cadena de suministro nuclear, el proceso de gestión proactiva de la cadena de suministro nuclear y la adquisición de componentes relacionados con la seguridad y no relacionados con ella.

23. En junio de 2025, el Organismo organizó también el Curso de Capacitación sobre Gestión y Compra en la Cadena de Suministro Nuclear en su sede en Viena. El curso, dirigido a los Estados Miembros que explotaban centrales nucleares, contó con la asistencia de 28 participantes de 18 Estados Miembros.

24. En junio de 2025, el Organismo organizó un seminario web sobre la experiencia y la evolución en el uso de componentes de categoría comercial al que asistieron 245 participantes de 45 Estados Miembros. Durante el seminario web, se dio a conocer que el aumento del uso de componentes de categoría comercial es inevitable para ampliar y mantener el parque actual de centrales nucleares, en vista de que puede que los proveedores originales ya no estén disponibles.

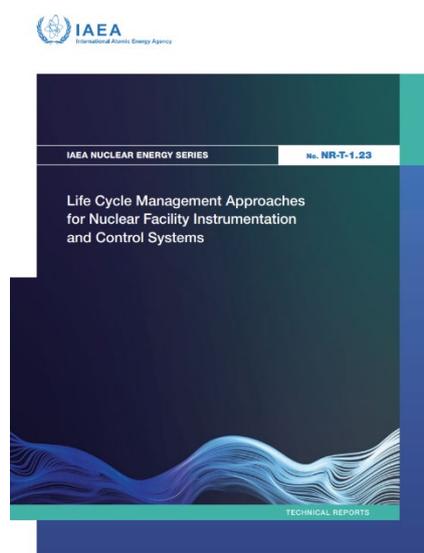
25. La Red Internacional del OIEA sobre Gestión de la Vida Útil de las Centrales Nucleares (LMNPP) siguió funcionando como plataforma indispensable para la colaboración internacional y el intercambio de conocimientos y experiencias con el fin de mejorar la gestión de la vida útil de las centrales nucleares de los Estados Miembros. En 2024, facilitó 13 actos y prestó apoyo a 10 grupos de trabajo dedicados a aspectos clave de la gestión de la vida útil de las centrales nucleares. Entre los productos alcanzados cabe mencionar publicaciones y un curso de capacitación del Organismo.

26. En junio de 2025, el Organismo organizó en Viena el Taller sobre Cualificación de Equipos en función de su Estado en Centrales Nucleares al que asistieron 70 participantes de 24 países. Los participantes estudiaron el método de cualificación de equipos en función de su estado para establecer un proceso de evaluación de la vida útil restante de los equipos sobre la base de métodos específicos de vigilancia de las condiciones de estos. También se intercambiaron experiencias recientes y estudios de casos en relación con la cualificación en función del estado en las centrales nucleares.

27. En abril de 2025, el Organismo organizó en Viena un taller regional sobre corrosión acelerada por el flujo y las soldaduras de metales diferentes al que asistieron 11 participantes de 7 países. Los participantes analizaron la información pertinente sobre la corrosión acelerada por el flujo y las soldaduras de metales diferentes en las centrales nucleares, así como los fundamentos científicos,

medidas prácticas, retroinformación basada en experiencias operacionales, cuestiones de gestión y aspectos de la reglamentación.

28. El Organismo organizará un acto piloto de capacitación sobre la gestión de la vida útil de las centrales nucleares para su explotación a largo plazo que tendrá lugar en julio de 2025 en la República de Corea. El objetivo es mejorar las capacidades técnicas de las partes interesadas de ese país en materia de gestión del envejecimiento y explotación a largo plazo de las centrales nucleares sobre la base de las metodologías desarrolladas por el Organismo.



29. El Organismo presentó la publicación *Life Cycle Management Approaches for Nuclear Facility Instrumentation and Control Systems* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NR-T-1.23), que ofrece un panorama general de los conocimientos actuales, mejores prácticas actualizadas, experiencias, ventajas y desafíos relacionados con los enfoques temáticos sobre la gestión del ciclo de vida de los sistemas de instrumentación y control.

30. En marzo de 2025, el Organismo celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Avances en la Evaluación del Comportamiento y en la Reglamentación de los Sistemas de Seguridad Pasiva en Diseños de Centrales Nucleares Avanzadas. La reunión, a la que asistieron 96 participantes de 26 Estados Miembros y una organización internacional (la AEN de la OCDE), proporcionó a diseñadores, investigadores y reguladores un foro específico para el intercambio de experiencias y mejores prácticas en materia de evaluación y concesión de licencias de características de seguridad pasiva en los conceptos de reactores avanzados (incluidos los SMR), para fomentar la armonización de metodologías de evaluación y enfoques de reglamentación.

31. En junio de 2025, el Organismo organizó una reunión técnica para presentar y analizar las constataciones del PCI sobre la retención en la vasija del material fundido, estrategia de mitigación de accidentes muy graves encaminada a mantener el material fundido del núcleo confinado dentro de la vasija de presión del reactor mediante inundación y enfriamiento de su superficie exterior. La reunión congregó a 60 investigadores, responsables de la formulación de políticas y representantes de la industria de 29 Estados Miembros y una organización internacional (la OCDE) para explorar los fenómenos termohidráulicos, consideraciones sobre la integridad estructural de las vasijas y los requisitos de los sistemas de enfriamiento en los que se basa este enfoque garantizando el mayor impacto posible y la aplicación práctica de los resultados del proyecto.

32. El Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros interesados en la aplicación de los sistemas avanzados de instrumentación y control. En octubre de 2024, el Organismo celebró la Reunión Técnica sobre Ingeniería de Sistemas: Ingeniería y Gestión de Requisitos para ultimar una nueva publicación del Organismo titulada *Requirements Engineering in the Life Cycle of Instrumentation and Control Systems in Nuclear Facilities* y fortalecer la capacidad de los Estados Miembros de ocuparse de la ingeniería de los requisitos durante el ciclo de vida de los sistemas de instrumentación y control. Asistieron al evento 68 expertos de 26 países.

33. En noviembre de 2024, el Organismo llevó a cabo la Reunión Técnica sobre Monitorización en Línea de Procesos de Centrales y Sistemas y Componentes de Instrumentación y Control para actualizar una publicación existente titulada *On-line Monitoring for Improving Performance of Nuclear Power Plants Part 2: Process and Component Condition Monitoring and Diagnostics* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-1.2), y para ayudar a los Estados Miembros a comprender varios aspectos de

la monitorización en línea de los sistemas y componentes del proceso y la instrumentación y control de las centrales. Asistieron a la reunión más de 78 expertos de 21 países y 2 organizaciones internacionales.

34. El Organismo siguió apoyando el desarrollo de la infraestructura de la red eléctrica de los Estados Miembros impartiendo cursos y talleres de capacitación y llevando a cabo misiones. En noviembre de 2024, el Organismo organizó en los Estados Unidos el Curso Interregional de Capacitación sobre Consideraciones de la Red Eléctrica e Interacciones con las Centrales Nucleares, incluidos los SMR. Asistieron al curso 18 representantes internacionales de 15 Estados Miembros que tuvieron ocasión de comprender las orientaciones técnicas del Organismo y aprender de la experiencia práctica en materia de integración de centrales nucleares en la red.

35. En diciembre de 2024, el Organismo llevó a cabo en Mongolia un taller nacional sobre selección de emplazamientos y consideraciones relativas a la red eléctrica con el objeto de preparar un informe exhaustivo para un programa de energía nucleoelectrica. Un total de 48 participantes de 27 organizaciones clave que toman parte en el programa de energía nucleoelectrica del país analizaron los aspectos necesarios para la red eléctrica y los principios fundamentales para el reconocimiento y la selección del emplazamiento en el contexto del desarrollo de un programa de energía nucleoelectrica.

36. En febrero de 2025, el Organismo organizó en Polonia un taller nacional sobre la integración de las primeras unidades nucleares en el sistema eléctrico polaco. En el evento, al que asistieron 51 participantes de Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE), Polskie Elektrownie Jądrowe (PEJ), el Organismo Nacional de Energía Atómica y el Ministerio de Industria, se analizaron las condiciones que se necesitan para lograr la integración de la primera central nuclear en la red, así como los enfoques dirigidos al desarrollo de una cultura de la seguridad nuclear en las organizaciones encargadas del control de la red.

37. En mayo de 2025, el Organismo celebró un taller nacional sobre la integración de una central nuclear de gran tamaño y las consideraciones económicas para las partes interesadas del sector eléctrico de la Arabia Saudita. Alrededor de 60 participantes de partes interesadas pertinentes asistieron al evento, en el que se analizó la importancia de una red eléctrica fiable para respaldar la explotación segura y fiable de centrales nucleares. También se puso de manifiesto la contribución positiva de las centrales nucleares a la fiabilidad y la resiliencia de la red. Se hizo especial hincapié en la explotación flexible de las centrales nucleares y su integración en las redes eléctricas con una proporción alta de fuentes de energía renovables.

38. En junio de 2025, el Organismo organizó un taller nacional sobre estudios y mejoras de las redes eléctricas para las centrales nucleares que se celebró en Egipto con la asistencia de 30 participantes locales que analizaron el impacto de la explotación de la red eléctrica en la seguridad tecnológica nuclear y los estudios necesarios antes de conectar una central nuclear a la red eléctrica. En enero de 2025, se puso a disposición de los Estados Miembros la versión preliminar de la publicación *Reliability and Resilience of Electrical Grid for and with Nuclear Power Plant (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NR-T-3.36)*, en la que se analiza el diseño y la explotación, así como los requisitos en materia de coordinación y control de una red eléctrica fiable y resiliente para respaldar la explotación segura y fiable de las centrales nucleares.

39. En noviembre de 2024, el Organismo organizó en Viena la Reunión Técnica sobre la Fiabilidad de la Red Eléctrica y la Interfaz con los Reactores Modulares Pequeños y las Fuentes de Energía Renovables con la asistencia de 57 participantes de 32 países que analizaron las experiencias operacionales y las consideraciones en materia de diseño relacionadas con la fiabilidad de las redes eléctricas y la interfaz con los SMR y las fuentes de energía renovables. La Secretaría siguió difundiendo mejores prácticas y enseñanzas extraídas en materia de adquisiciones, cadena de suministro, ingeniería y cuestiones conexas con respecto a la ejecución de grandes proyectos de ingeniería nuclear que necesitan un gran volumen de

capital. En junio de 2025, el Organismo organizó en Viena el Curso de Capacitación sobre Gestión y Compra en la Cadena de Suministro Nuclear dirigido a los Estados Miembros que explotaban centrales nucleares con la asistencia de 28 participantes de 21 Estados Miembros.

40. En octubre de 2024, el Organismo celebró en Viena la Reunión Técnica sobre la Transición del Almacenamiento de Combustible Gastado Dentro del Emplazamiento al Almacenamiento Fuera del Emplazamiento en Emplazamientos de Reactores en Régimen de Parada Definitiva con la asistencia de 11 expertos de 10 países que intercambiaron las experiencias nacionales relativas a esas transiciones.

41. El Organismo reconoce que la capacidad de liderazgo en todos los niveles, complementada con competencias técnicas sólidas, es de gran utilidad y, cabe decir, esencial en todos los ámbitos de la organización, en particular a la luz de la evolución y expansión aceleradas de la industria nuclear. Ante ello, el Organismo elaboró e impartió módulos de liderazgo y desarrollo profesional en el Curso sobre Participación de las Partes Interesadas (Trieste (Italia), noviembre de 2024, con 34 participantes), los Cursos de Gestión de la Energía Nuclear (Ghana, abril de 2025, con 50 participantes; Brasil, junio de 2025, con 30 participantes) y el Programa Lise Meitner (Argentina, mayo de 2025, con 15 participantes; Japón, junio de 2025, con 15 participantes; Canadá, julio de 2025, con 15 participantes), que tuvieron respuesta positiva. Además, los programas de capacitación intensiva e inmersiva de una semana de duración tienen por objeto incorporar estos comportamientos de liderazgo en el ADN del personal que opera en el ámbito nuclear como medio de fortalecer la resiliencia de la organización y la industria nucleares.

La Secretaría siguió apoyando a los Estados Miembros interesados en sus actividades dedicadas a utilizar las centrales nucleares para aplicaciones no eléctricas. En noviembre de 2024, el Organismo celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Avances Recientes en Procesos de Cogeneración en los Estados Miembros en la que se facilitó la recopilación de mejores prácticas y enseñanzas extraídas, así como un examen de los avances más recientes y el estado de los procesos de cogeneración en los Estados Miembros. Asistieron al acto 30 participantes de 18 Estados Miembros y 2 organizaciones internacionales.

Actividades del Organismo en la esfera del desarrollo de tecnología nucleoelectrónica innovadora

A. Antecedentes

1. En la resolución GC(68)/RES/11.B.6, la Conferencia General alentó a la Secretaría a que estudiara nuevas oportunidades de desarrollar y coordinar los servicios que prestaba sobre estos temas centrándose en la transición a sistemas sostenibles de energía nuclear, empleando, entre otras cosas, los enfoques analíticos, los instrumentos y los servicios desarrollados por el INPRO.
2. La Conferencia General también alentó a la Secretaría a que estudiara la posibilidad de utilizar en mayor medida instrumentos basados en la web para la ejecución de los proyectos colaborativos del INPRO, incluidos los simuladores de sistemas de energía nuclear desarrollados recientemente y las páginas wiki del INPRO a fin de apoyar a los Estados Miembros en la aplicación de la metodología del INPRO para las NESAs.
3. La Conferencia General alentó a los Estados Miembros interesados y a la Secretaría a que aplicaran los modelos ROADMAPS del INPRO a la realización de estudios de caso nacionales, en particular estudios de caso basados en la cooperación entre países titulares y países usuarios de tecnología, y los aplicaran también a una planificación energética nacional y regional a largo plazo encaminada a hacer más sostenibles los sistemas de energía nuclear.
4. La Conferencia General pidió a la Secretaría que fomentara la colaboración entre los Estados Miembros interesados en el desarrollo de sistemas de energía nuclear innovadores y sostenibles a nivel mundial y que apoyara el establecimiento de mecanismos de colaboración eficaces para intercambiar información sobre experiencias, enseñanzas extraídas y buenas prácticas pertinentes.
5. La Conferencia General también pidió a la Secretaría que promoviera una mayor aplicación de métodos de análisis multicriterio en la toma de decisiones para que los Estados Miembros del INPRO interesados efectuaran evaluaciones comparativas de opciones plausibles de sistemas de energía nuclear en apoyo del análisis de decisiones y la jerarquización de prioridades en los programas nacionales de energía nuclear.
6. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que estudiara enfoques cooperativos para la parte final del ciclo del combustible nuclear centrándose en los factores impulsores y en los impedimentos institucionales, económicos y jurídicos para lograr una cooperación eficaz entre los países con vistas al uso sostenible y a largo plazo de la energía nuclear.
7. La Conferencia General pidió a la Secretaría que facilitara los debates entre los desarrolladores de reactores avanzados en torno a las dificultades y las tecnologías relacionadas con la clausura y la gestión de desechos radiactivos y combustible gastado en la etapa inicial de sus reflexiones sobre el diseño.
8. La Conferencia General pidió a la Secretaría que siguiera prestando asistencia en materia de planificación estratégica para el desarrollo y el despliegue sostenibles de la energía nuclear, por ejemplo, mediante creación de capacidad, cursos del INPRO y la consolidación de un Servicio de Asesoramiento

del INPRO para asesorar a los Estados Miembros interesados. Se recomendó que estas actividades se llevaran a cabo en todos los idiomas oficiales de las Naciones Unidas con miras a contribuir a la eficacia de la transferencia de conocimientos.

9. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que intensificara sus iniciativas de enseñanza/capacitación a distancia sobre el desarrollo y la evaluación de tecnología nuclear innovadora dirigidas a profesionales cualificados y estudiantes, y a que siguiera elaborando instrumentos que respaldaran la prestación eficaz y eficiente de servicios a los Estados Miembros.

10. La Conferencia General alentó a los Estados Miembros interesados a que estudiaran, de plena conformidad con sus prioridades, políticas, leyes y reglamentos nacionales, las aplicaciones no eléctricas de la energía nucleoelectrónica, y exhortó a la Secretaría a que intensificara sus esfuerzos centrados en promover los beneficios de las aplicaciones no eléctricas de la energía nucleoelectrónica, también mediante la cooperación internacional.

11. La Conferencia General alentó a la Secretaría y a los Estados Miembros interesados a que ultimaran la revisión de la metodología del INPRO y a que publicaran un panorama general de esta.

12. La Conferencia General también alentó a la Secretaría a que, mediante actividades sobre tecnologías nucleares innovadoras y la ciencia y la tecnología en que se basaban, siguieran intercambiando conocimientos y experiencias en relación con sistemas de energía nuclear innovadores y globalmente sostenibles.

13. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que siguiera prestando asistencia a los Estados Miembros interesados y promoviendo el intercambio de conocimientos en este ámbito, entre otras cosas, mediante la organización de las Conferencias Internacionales sobre Reactores Rápidos y Ciclos del Combustible Conexos.

14. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que prestara apoyo a los Estados Miembros interesados a fin de iniciar o acelerar la investigación, el desarrollo y la demostración y facilitar el despliegue de una energía de fusión segura y sostenible, en consonancia con las prioridades nacionales, así como seguir intercambiando conocimientos y experiencias, también entre todas las iniciativas del OIEA pertinentes, en materia de energía de fusión.

15. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que siguiera considerando, sirviéndose también de un enfoque interdepartamental, los aspectos jurídicos e institucionales relacionados con el despliegue de la energía de fusión, y a que mantuviera a los Estados Miembros informados sobre su labor relacionada con el desarrollo y el despliegue de la energía de fusión, y a que reforzara las actividades en este ámbito.

B. Progresos realizados desde la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General

16. La Secretaría siguió prestando asistencia centrada en la transición a sistemas sostenibles de energía nuclear, entre otras cosas mediante enfoques analíticos, instrumentos y servicios elaborados por el INPRO. En 2024, el proyecto INPRO del Organismo aceptó a tres nuevos Estados Miembros (Mongolia, Rwanda y Sri Lanka), con lo que el número total de miembros del INPRO ascendió a 47 (46 Estados Miembros y la Unión Europea).

17. En mayo de 2025, el Organismo puso en marcha el nuevo proyecto colaborativo del INPRO para el desarrollo de competencias de planificación estratégica para una energía nuclear sostenible por medio

de programas educativos, que tiene por objeto ayudar a la comunidad educativa a facilitar y contribuir a la elaboración y la puesta en práctica de cursos universitarios basados en el plan de estudios modelo del INPRO. Al preparar los cursos, el proyecto contribuye a impartir a los Estados Miembros conocimientos especializados nacionales para la planificación de una energía nuclear sostenible.

18. La Secretaría incorporó nuevos instrumentos basados en la web para la ejecución de los proyectos colaborativos del INPRO. En mayo de 2025, el Organismo promovió el uso de simuladores de sistemas de energía nuclear para los participantes en proyectos colaborativos y en la capacitación que tuvo lugar en Paks (Hungría) con asistencia de 22 participantes de 14 Estados Miembros. Durante esta actividad de capacitación, los participantes aprendieron a modelar flujos de material nuclear en los sistemas de energía nuclear y a calcular los parámetros económicos.

19. El Organismo mejoró las páginas wiki del INPRO para ayudar a los Estados Miembros a aplicar la metodología del INPRO a una evaluación de los sistemas de energía nuclear proporcionando modelos y listas de verificación para las evaluaciones.

20. En noviembre de 2024, el Organismo llevó a cabo una visita de asistencia a Indonesia para revisar el borrador de un documento preparado utilizando un modelo ROADMAPS del INPRO. El objetivo de la visita era establecer la estrategia nacional de Indonesia dirigida al desarrollo de la energía nucleoelectrónica para 2060.

21. La República de Corea modificó un simulador del sistema de energía nuclear (NES), y ahora utiliza la versión mejorada con fines de elaboración de sus escenarios de energía nuclear. El simulador modificado abarca nuevos escenarios, y la República de Corea lo puso a disposición de los miembros del INPRO.

22. En septiembre de 2024 el Organismo celebró en Ereván la Reunión Técnica del Estudio Piloto de Apoyo en materia de Análisis para una Energía Nuclear Más Sostenible “Escenarios de despliegue sostenibles de reactores modulares pequeños” (ASENES SMR). Asistieron a la reunión 51 participantes de 20 Estados Miembros, así como 6 desarrolladores de SMR, que presentaron información pertinente y analizaron los resultados de los estudios de caso. En el proyecto se aceptó un nuevo estudio de caso conjunto en el que participaron países usuarios y titulares de tecnología.

23. En noviembre de 2024, en el marco del servicio ASENES, el Organismo celebró en Viena una reunión técnica híbrida del Estudio Piloto ASENES sobre el Potencial de las Instalaciones Nucleares Innovadoras para Apoyar el Reciclado Múltiple del Combustible en un Sistema de Energía Nuclear (STEP FORWARD) a la que asistieron 42 participantes de 28 Estados Miembros. Nueve Estados Miembros están utilizando instrumentos de métodos de análisis multicriterio en la toma de decisiones con el fin de evaluar comparativamente opciones plausibles de sistemas de energía nuclear en proyectos colaborativos como ASENES SMR y STEP FORWARD.



Fig. B.1. Participantes en el Curso Conjunto CIFT-OIEA del INPRO, dedicado a la planificación estratégica para una energía nuclear sostenible, trabajando en sus proyectos en grupos pequeños, Trieste (Italia), julio de 2024. (Fuente: OIEA)

24. En febrero de 2025, el Organismo acogió la Reunión Técnica sobre Experiencias Operacionales y Enseñanzas Extraídas en la Gestión de Antiguos Combustibles Gastados No Tradicionales de Reactores de Potencia y de Investigación. Asistieron a la reunión 26 participantes de 13 Estados Miembros y 2 organizaciones internacionales que intercambiaron experiencias operacionales y enseñanzas extraídas en materia de gestión de antiguos combustibles gastados no tradicionales procedentes de reactores de potencia y de investigación para respaldar la gestión de los combustibles gastados generados por tecnologías de reactores modulares pequeños.

25. En julio de 2025, el Organismo celebrará una reunión técnica sobre la gestión del combustible gastado (bolas y elementos compactos) procedente de reactores de alta temperatura. El objetivo de la reunión es recopilar información de ámbito mundial sobre experiencias de gestión de combustibles gastados de reactores de alta temperatura (HTR) a fin de adelantarse a los desafíos que planteará la gestión de los combustibles gastados de futuros reactores modulares pequeños de alta temperatura y realizar un análisis de las deficiencias en relación con las necesidades de I+D e innovación para determinar oportunidades de colaboración en materia de investigación y desarrollo que puedan recibir apoyo del Organismo.

26. En noviembre de 2024, el Organismo llevó a cabo una evaluación del sistema de energía nuclear de Indonesia que abarca todas las esferas del INPRO relativas a la sostenibilidad (economía, infraestructura, gestión de desechos, resistencia a la proliferación, protección física, medio ambiente y seguridad de la tecnología de un SMR).

27. En enero de 2025, el Organismo impartió por Webex a Mongolia una sesión nacional de sensibilización sobre los métodos e instrumentos del INPRO con el objetivo concreto de apoyar la participación del país como nuevo miembro del INPRO.

28. En junio de 2025, el Organismo apoyó la creación de capacidad de instructores por medio de cursos regionales del INPRO en Paks (Hungria), donde se capacitó a 23 participantes de 14 Estados Miembros (incluido un participante local) en materia de planificación estratégica de una energía nuclear sostenible y uso de instrumentos del INPRO (Instrumento Auxiliar de Economía Nuclear (NEST) y MESSAGE), junto con demostraciones de otros instrumentos del INPRO. En julio de 2025, se celebrará en Daejeon (República de Corea) otro programa regional de cursos del INPRO por conducto de la Fundación Coreana de Cooperación Internacional Nuclear.

29. El Organismo siguió adelante con la aplicación de nuevos simuladores de centrales nucleares en apoyo de la prestación eficiente de servicios a los Estados Miembros. En agosto de 2025, el Organismo tiene previsto ampliar su conjunto de simuladores educativos con el nuevo simulador educativo de accidentes severos, diseñado como apoyo de la capacitación en materia de escenarios hipotéticos de accidentes severos en los reactores de agua ligera.

30. En abril de 2025, el Organismo organizó un seminario web acerca de los resultados del proyecto coordinado de investigación sobre materiales combustibles para reactores rápidos al que asistieron 41 participantes de 23 Estados Miembros.

31. De junio a julio de 2025, el Organismo acogió un taller sobre evaluación del comportamiento y el rendimiento del combustible de reactores rápidos refrigerados por metal líquido en el que 37 participantes de 9 Estados Miembros intercambiaron información reciente sobre el estado actual del comportamiento del combustible en los reactores rápidos refrigerados por metal líquido, revisaron los resultados del proyecto coordinado de investigación ya finalizado “Materiales combustibles para reactores rápidos” y estudiaron el alcance del nuevo proyecto coordinado de investigación sobre pruebas y simulación del comportamiento de los combustibles avanzados para reactores rápidos refrigerados por metal líquido.

32. En agosto de 2025, el Organismo celebrará la Reunión Técnica sobre las Características de Resistencia a la Proliferación de los Reactores Rápidos y los Ciclos del Combustible Asociados. El acto tiene por objeto estudiar la situación actual, los avances internacionales y las innovaciones recientes en el ámbito de la resistencia a la proliferación de los reactores rápidos y los ciclos del combustible asociados.

33. En noviembre de 2024, el Organismo, junto con el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam (CIFT), llevó a cabo el cuarto Taller Conjunto CIFT-OIEA sobre Física y Tecnología de Sistemas de Energía Nuclear Innovadores, al que asistieron 21 participantes, de forma presencial, y 51, de forma virtual, de 35 Estados Miembros. En el acto se revisaron los avances más recientes en materia de diseño de reactores nucleares y las opciones del ciclo del combustible, haciendo hincapié en las características tecnológicas y del diseño de los reactores de próxima generación.

34. En 2024, el Organismo ultimó un PCI titulado “Valores de referencia neutrónicos de los ensayos de puesta en marcha del Reactor Experimental Rápido de China” celebrando una sexta reunión para coordinar las investigaciones que tuvo lugar en noviembre de 2024. Un análisis de los valores de referencia de las pruebas físicas de la puesta en marcha del Reactor Experimental Rápido de China (CEFR) incorporó una evaluación de la criticidad, el valor de las barras de control, los efectos de la reactividad y las características espectrales de los neutrones. Los datos experimentales registrados a raíz de la puesta en marcha del CEFR han ofrecido una oportunidad excelente de validación de los modelos físicos y los códigos de simulación neutrónica.

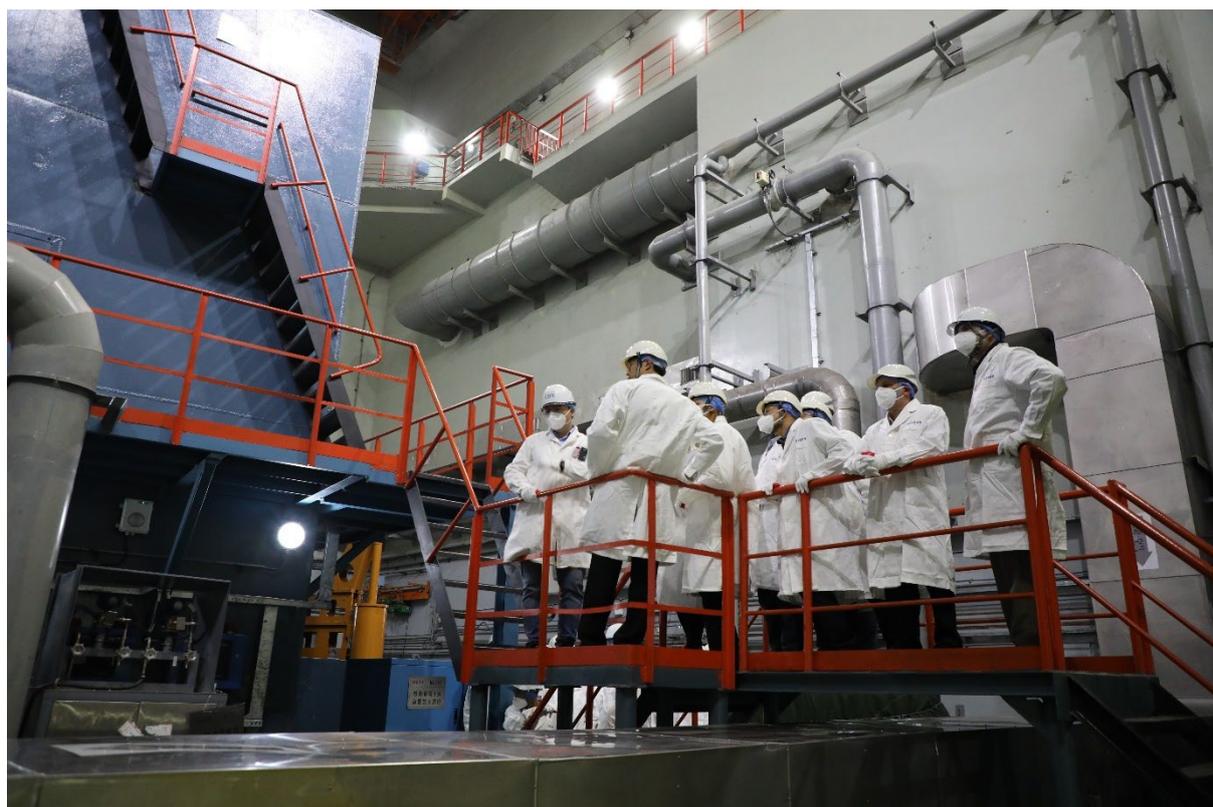


Fig. B.2. El PCI titulado “Valores de referencia neutrónicos de los ensayos de puesta en marcha del CEFR” empieza por una visita al emplazamiento del reactor de la sede del Instituto de Energía Atómica de China en Beijing. (Fuente: OIEA)

35. En 2025, el Organismo inició un nuevo PCI titulado “Análisis de valores de referencia de los experimentos transitorios efectuados en la instalación de pruebas refrigerada por gas S-ALLEGRO” con el objeto de realizar la simulación numérica y el análisis de las pruebas efectuadas en la instalación experimental de helio explotada por el Centro de investigación de Rež (CVR) en Pilsen (República Checa). La simulación de estos experimentos S-ALLEGRO ofrece una oportunidad excelente de validar los modelos físicos y matemáticos y de verificar los códigos de simulación numérica desarrollados para el análisis termohidráulico y de sistemas de los reactores innovadores refrigerados por gas que funcionan tanto en espectros de neutrones rápidos como térmicos.

36. En 2025, el Organismo publicó *Sodium Coolant Handbook: Thermal Hydraulic Correlations*, publicación monográfica que fue producto del PCI titulado “Propiedades del sodio y explotación segura de instalaciones experimentales en apoyo del desarrollo y despliegue de reactores rápidos refrigerados por sodio (NAPRO)”.

37. La Reunión Técnica sobre Física de Reactores, Termohidráulica y Diseño de Centrales de Reactores de Sales Fundidas celebrada en Viena en abril de 2025, a la que asistieron 20 participantes de 11 Estados Miembros, sirvió de foro para el intercambio de información sobre el tema y recogida de retroinformación de los participantes sobre la investigación y el desarrollo adicionales necesarios para facilitar la concesión de licencias para diseños y combustibles, así como una hoja de ruta para el despliegue de reactores de sales fundidas.

38. En mayo de 2025, se celebró en Viena el Séptimo Taller Internacional sobre Modelos y Datos relativos a las Interacciones Plasma-Material en Dispositivos de Fusión, que congregó a investigadores y científicos de los ámbitos de la energía de fusión y la ciencia de los materiales que examinaron los avances en la modelización de procesos pertinentes para las interacciones plasma-pared y plasma-material en dispositivos de fusión.

39. En noviembre de 2024 el Organismo publicó *Perspectivas del OIEA sobre la fusión en el mundo 2024*. Esta publicación está concebida como referencia mundial de información fiable y actualizada sobre la energía de fusión. En ella se exponen los logros alcanzados en relación con la energía de fusión, sus desafíos en materia de seguridad tecnológica y física, salvaguardias, derecho nuclear y responsabilidad, y la función del Organismo, así como la labor que está realizando en esta esfera.

40. El Organismo siguió colaborando con el ITER en el ámbito de la fusión nuclear, específicamente en relación con el proyecto colaborativo del INPRO “Cuestiones jurídicas e institucionales relativas al despliegue futuro de centrales de fusión” (el estudio sobre fusión del INPRO). Durante el período que abarca el informe, se obtuvieron aportaciones del ITER y una revisión del estudio.

41. En mayo de 2025 se celebró en Trieste (Italia) un Curso Conjunto CIFT-OIEA sobre Energía de Fusión al que asistieron presencialmente 16 participantes de 12 Estados Miembros. El curso intensivo de dos semanas de duración, en el que pronunciaron conferencias especialistas del mundo académico y el sector privado, contribuyó a ampliar los conocimientos de los participantes sobre energía de fusión y ofrecerles oportunidades de establecer contacto con investigadores destacados y otras partes interesadas.

42. En junio de 2025, se celebró el Noveno Taller del Programa DEMO del OIEA en Aomori (Japón), organizado por los Institutos Nacionales de Ciencia y Tecnología Cuánticas. Asistieron al taller 50 participantes de 9 Estados Miembros. Durante el acto, científicos, ingenieros, responsables de la formulación de políticas, reguladores y empresarios del ámbito de la fusión examinaron los recientes avances en temas como los imanes, el ciclo del combustible de tritio, la neutrones y temas especiales como la no proliferación, los tokamaks esféricos de DT y las estrategias nacionales.

43. Por medio del memorando de entendimiento entre el Organismo y la Organización ITER y las disposiciones prácticas adoptadas junto con la Fusion Industry Association y firmadas en noviembre de 2024, el Organismo fortaleció la cooperación en materia de promoción y divulgación, sensibilización y participación del público, intercambio de información, enseñanza y capacitación y otros ámbitos clave de la energía de fusión. El Organismo también siguió colaborando con Estados Miembros interesados y organizaciones internacionales en el desarrollo tecnológico de la energía de fusión.



Enfoques de apoyo al desarrollo de infraestructuras nucleoelectricas

A. Antecedentes

1. En la resolución GC(68)/RES/11.B.7, la Conferencia General alentó a la Secretaría a que prosiguiera sus actividades de asistencia en la esfera del desarrollo de la infraestructura nuclear prestada a los Estados Miembros que iniciaban o ampliaban programas nucleoelectricos.
2. La Conferencia General pidió a la Secretaría que siguiera integrando las enseñanzas extraídas de las misiones INIR y mejorando la eficacia de ese servicio INIR, por conducto de exámenes periódicos similares a los exámenes anteriores (*Colección de Documentos Técnicos del OIEA* N° 1779 y N° 1947).
3. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que estuviera preparada para llevar a cabo misiones INIR en todos los idiomas oficiales de las Naciones Unidas, a que posibilitara el más alto grado de intercambio de información durante las misiones y a que ampliara el grupo de expertos en la materia, especialmente en países donde como idioma de trabajo se utilizara uno de los idiomas oficiales que no fuera el inglés, velando al mismo tiempo por que el uso de esos expertos no constituyera un conflicto de intereses ni otorgara una ventaja comercial.
4. La Conferencia General pidió a la Secretaría que siguiera actualizando la bibliografía sobre infraestructura nuclear por su condición de instrumentos útiles para ayudar a los Estados Miembros a planificar las actividades de cooperación técnica y otras formas de asistencia para el desarrollo de sus programas nucleoelectricos nacionales, como las necesidades de capacitación en aras de la creación de capacidad.
5. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que, cuando fuera posible, facilitara la coordinación internacional, en particular mediante consultas con los Estados Miembros que prestaban apoyo financiero a las actividades de desarrollo de la infraestructura nuclear, para mejorar la eficiencia y reducir la superposición y la duplicación de la asistencia multilateral y bilateral prestada a los Estados Miembros, siempre y cuando evitara todo conflicto de intereses y excluyera las esferas sensibles desde el punto de vista comercial.
6. La Conferencia General alentó al Organismo a que examinara y adaptara la metodología de evaluación, teniendo en cuenta la labor coordinada y realizada en el marco de la Plataforma a nivel del Organismo sobre SMR y sus Aplicaciones (Plataforma del OIEA sobre SMR), así como las actividades realizadas en el Foro de Reguladores de SMR y la Iniciativa de Armonización y Normalización Nuclear (NHSI).
7. La Conferencia General alentó al Organismo a que siguiera organizando talleres sobre los sistemas de gestión y las funciones de liderazgo y las responsabilidades del personal directivo superior en el contexto de un nuevo programa nucleoelectrico.

B. Progresos realizados desde la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General

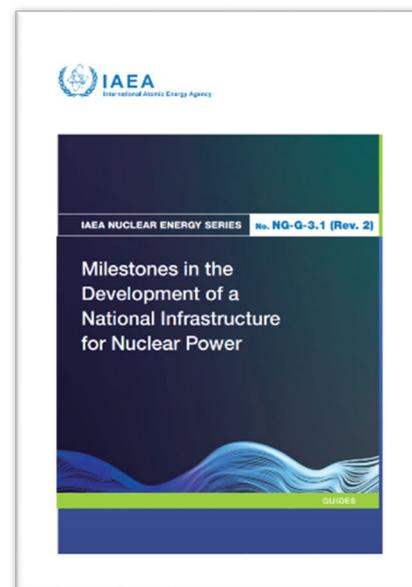
8. El Organismo siguió impartiendo cursos interregionales de capacitación en infraestructura nuclear con el objeto de aumentar la sensibilización y el conocimiento en torno al enfoque de los hitos. Se impartió en 23 cursos interregionales capacitación a 797 participantes de 52 Estados Miembros. Asimismo, se impartirán seis cursos interregionales de capacitación a 150 participantes de unos 25 Estados Miembros.



Fig. B.1. Taller Interregional de Autoevaluación del Desarrollo de Infraestructura para Programas Nucleoeléctricos celebrado en Yakarta (Indonesia) del 23 al 27 de septiembre de 2024. (Fuente: BRIN)

9. El Organismo siguió revisando y elaborando publicaciones relacionadas con la infraestructura, entre ellas la segunda revisión de la publicación *Hitos en el desarrollo de la infraestructura nacional de energía nucleoelectrica (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NG-G-3.1 (Rev. 2))*, que incluye un anexo sobre consideraciones en materia de infraestructura de los SMR. En septiembre de 2024, se puso a disposición de los Estados Miembros el libro electrónico sobre desarrollo de la infraestructura nuclear, que ofrece una versión interactiva del enfoque de los hitos a través de una experiencia inmersiva y vínculos con más de 120 publicaciones o recursos.

10. El Organismo siguió ofreciendo creación de capacidad e impartiendo capacitación en materia de aporte de fondos y financiación para proyectos de energía nucleoelectrica por medio de misiones de expertos y talleres. En un curso interregional de capacitación sobre financiación de centrales nucleares y asignación de riesgos organizado en cooperación con los Laboratorios Nacionales de Argonne entre septiembre y octubre de 2024, se impartió a 24 participantes de 21 Estados Miembros información sobre la financiación de centrales nucleares, con inclusión de enfoques en materia de contratación y propiedad. En noviembre de 2024, el Organismo también celebró el Curso Interregional de Capacitación sobre Provisión de Fondos, Financiación y otros Aspectos Económicos del Desarrollo de la Infraestructura Nuclear en cooperación con Électricité de France, en el que se impartió a 24 participantes de 20 Estados Miembros información sobre los aspectos económicos del ámbito nuclear y los costos y beneficios de un programa de energía nucleoelectrica para ayudarles a definir una postura nacional.



11. La Secretaría siguió esforzándose por prestar asistencia integrada del Organismo a los Estados Miembros que iniciaban o ampliaban programas nucleoelectricos en función de lo dispuesto en el enfoque de los hitos del Organismo (*Colección de Energía Nuclear del OIEA* N° NG-G-3.1, Rev. 2, 2024).

12. Además, los “grupos básicos” específicos de los Estados Miembros incluyen representantes de todos los departamentos pertinentes en materia de planificación y adaptación de la asistencia del Organismo a las necesidades actuales de cada Estado Miembro y seguimiento del avance del desarrollo de la infraestructura nacional después de una misión INIR. Se sigue coordinando la asistencia prestada a los Estados Miembros que se encuentran en las fases anteriores de sus programas y a los que aún no han recibido una misión INIR. El Organismo también realiza actividades dirigidas a garantizar que los Estados Miembros cuenten con los instrumentos necesarios para seguir desarrollando sus capacidades de toma de decisiones.

13. El Organismo siguió incorporando retroinformación de las misiones INIR en sus interacciones con los Estados Miembros para potenciar la eficacia del servicio INIR. El Organismo formuló nuevas orientaciones explicativas de apoyo a la autoevaluación del desarrollo de infraestructura en los Estados Miembros que dio a conocer durante talleres nacionales, en particular los celebrados en Singapur, en enero de 2024, y en Viet Nam, en marzo de 2025; ambos Estados Miembros tienen previsto recibir misiones INIR. Estas orientaciones también se reflejarán y consolidarán en un nuevo instrumento basado en la web que se está desarrollando actualmente para que los Estados Miembros puedan efectuar una autoevaluación eficaz del desarrollo de su infraestructura.

14. El Organismo siguió llevando a cabo misiones INIR y, cuando proceda, incluirá una combinación de inglés y uno de los demás idiomas oficiales de las Naciones Unidas para facilitar el máximo grado de intercambio de información. Si bien los informes de autoevaluación deben presentarse en inglés, los documentos de apoyo pueden estar redactados en otros idiomas oficiales. El informe principal de la misión INIR se publica en inglés.

15. El Organismo siguió promoviendo la base de datos del marco de competencias para el desarrollo de infraestructura nuclear, cuya publicación en línea facilita el acceso a las partes interesadas del Organismo y los Estados Miembros y fomenta el intercambio de información entre ellas. El Organismo sigue promoviendo el uso de la base de datos durante sus reuniones y utiliza la retroinformación para seguir perfeccionando el contenido y la estructura de esta.

16. La Secretaría, con ayuda de expertos externos, siguió realizando exámenes periódicos sistemáticos de la bibliografía sobre infraestructura nuclear para determinar las esferas que no se habían tratado en las publicaciones existentes del Organismo y las que debían revisarse. La bibliografía sobre infraestructura, que se actualiza periódicamente, se publica en el sitio web del Organismo, está organizada en torno a las 19 cuestiones de infraestructura descritas en el enfoque de los hitos y ha resultado ser un instrumento útil para prestar apoyo en materia de creación de competencias para los países en fase de incorporación al ámbito nuclear.

17. El Organismo facilitó a los Estados Miembros un foro de intercambio de experiencias e información por medio de dos reuniones técnicas: una celebrada en abril de 2025 sobre la Experiencia de Países que Inician un Nuevo Programa Nucleoeléctrico y otra celebrada en junio de 2025 sobre los Aspectos Específicos de los Países en Fase de Ampliación de sus Programas Nucleoeléctricos. Estas reuniones incluían intercambios entre los Estados Miembros que habían considerado recientemente la posibilidad de adoptar la energía nuclear como opción y los que ya estaban desarrollando su infraestructura, así como entre los Estados Miembros que ya tenían centrales nucleares y estaban contemplando una posible ampliación de estas en un futuro próximo.

18. El Organismo impartió 10 talleres sobre desarrollo de infraestructura en Azerbaiyán (2), Côte d'Ivoire, Kenya, Mongolia (2), Rwanda, Sri Lanka, Tanzania y Viet Nam que crearon conciencia y proporcionaron los recursos necesarios para seguir adelante con el desarrollo de su programa. En estos talleres participaron más de 350 funcionarios y personal de distintas organizaciones de los países anfitriones.

19. La 18ª Reunión Técnica sobre Cuestiones de Actualidad relacionadas con el Desarrollo de la Infraestructura Nucleoeléctrica, de carácter anual, se celebró en Viena en marzo de 2025 con la asistencia de 92 participantes que representaban a 47 Estados Miembros y organizaciones internacionales. La reunión siguió siendo el principal foro para que los representantes de países que estaban ampliando su programa nucleoelectrico, iniciando uno nuevo o considerando la posibilidad de hacerlo pudieran proporcionar información actualizada sobre sus progresos, intercambiar buenas prácticas y presentar las enseñanzas extraídas de la aplicación del enfoque de los hitos del Organismo a fin de dotarse de la infraestructura necesaria para un programa nucleoelectrico seguro y exitoso, y de priorizar y secuenciar las actividades necesarias.



Fig. B.2. 18ª Reunión Técnica sobre Cuestiones de Actualidad relacionadas con el Desarrollo de la Infraestructura Nucleoeléctrica, celebrada en Viena del 11 al 14 de marzo de 2025. (Fuente: OIEA)

20. A fin de difundir información a los Estados Miembros, el Organismo organizó en enero de 2025 un seminario web de orientación para la primera fase del enfoque de los hitos en Estonia y sobre la publicación actualizada del enfoque de los hitos en junio de 2025. Para dar a conocer este enfoque a los países latinoamericanos, en agosto de 2025 se celebrará un seminario web en español sobre el tema. Los seminarios web ofrecen una plataforma amplia para difundir información, pues cada uno de ellos cuenta con una inscripción aproximada de 400 personas de unos 70 Estados Miembros.

21. La Secretaría siguió facilitando la incorporación de asistencia multilateral y bilateral en el plan de trabajo integrado, siempre que fuera posible y lo permitiera el Estado Miembro. Se alienta a los Estados Miembros a que intercambien información sobre las actividades relacionadas con el desarrollo de infraestructura que se lleven a cabo en cooperación con otras organizaciones internacionales, donantes y proveedores. Con ello se pretende potenciar al máximo los beneficios que genera el apoyo del Organismo y evitar la duplicación con el apoyo prestado por terceros.

22. Como parte del proyecto en curso de la Iniciativa sobre los Usos Pacíficos relativa al Apoyo al Desarrollo de Sistemas de Gestión y de la Cultura de la Seguridad Nuclear en los Países que Introdicen Programas Nucleoeléctricos (Fase 2), el Organismo siguió ofreciendo asistencia adaptada en el ámbito de los sistemas de gestión a los Estados Miembros que iniciaban nuevos programas nucleoelectricos o ampliaban los que ya tenían. Mediante las actividades realizadas en el marco de este proyecto se prestó apoyo para la elaboración y revisión de documentación sobre los sistemas de gestión en las organizaciones clave y se mejoraron los conocimientos del personal directivo superior acerca del papel de los sistemas de gestión que contribuían a garantizar la seguridad tecnológica y física, la eficacia y la sostenibilidad. El Organismo llevó a cabo en Bulgaria, Egipto, Kazajstán y Polonia (3) seis actividades de apoyo al desarrollo de los sistemas de gestión y la cultura de la seguridad.

Reactores pequeños y medianos o reactores modulares pequeños: desarrollo y despliegue

A. Antecedentes

1. En la resolución GC(68)/RES/11.B.8, la Conferencia General alentó a la Secretaría a que siguiera esforzándose por prestar apoyo a los Estados Miembros de forma coherente y coordinada, en particular mediante las herramientas y actividades creadas en el marco de la Plataforma del OIEA sobre SMR, y alentó a los Estados Miembros a que utilizaran esas herramientas así como los instrumentos y servicios del INPRO para evaluar la sostenibilidad del despliegue de los SMR.
2. La Conferencia General pidió a la Secretaría que garantizara la coordinación entre la Plataforma del OIEA sobre SMR y la NHSI y que informara a los Estados Miembros a este respecto.
3. La Conferencia General pidió a la Secretaría que informara a los Estados Miembros sobre su visión estratégica, objetivos programáticos y resultados prácticos previstos de las actividades de la NHSI más allá de 2024 en la sesión plenaria de la NHSI que se celebraría el 21 de octubre de 2024 en Viena (Austria).
4. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que siguiera adoptando medidas adecuadas para ayudar a los Estados Miembros, sobre todo a los países que se incorporaban al ámbito nuclear, inmersos en el proceso de medidas preparatorias en relación con proyectos de demostración, y fomentando el desarrollo de SMR tecnológica y físicamente seguros y económicamente viables con resistencia a la proliferación y estrategias integrales para la clausura y la gestión de los desechos radiactivos y del combustible gastado.
5. La Conferencia General exhortó a la Secretaría a que siguiera promoviendo un intercambio internacional eficaz de información sobre los SMR mediante la organización de reuniones técnicas y talleres, según proceda, y a que elaborara informes técnicos y de situación sobre la materia.
6. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que siguiera trabajando en la definición de indicadores de comportamiento de la seguridad y de operabilidad y de aspectos relativos al mantenimiento y la construcción para ayudar a los países a evaluar las tecnologías avanzadas de SMR, y elaborando orientaciones para la implantación de la tecnología de los SMR.
7. La Conferencia General aguardaba con interés la Conferencia Internacional del Organismo sobre Reactores Modulares Pequeños y sus Aplicaciones, que se celebraría del 21 al 25 de octubre de 2024 en Viena (Austria).
8. La Conferencia General alentó a la Secretaría a que siguiera elaborando requisitos y criterios genéricos de usuario, poniendo en común información sobre códigos y normas y experimentos y validación de códigos informáticos de simulación para SMR que aceleraran la implementación de una infraestructura nuclear para SMR en el marco de las líneas de trabajo de la NHSI y en cooperación con los Estados Miembros y las partes interesadas pertinentes.
9. La Conferencia General invitó al Director General a que recaudara fondos adecuados de fuentes extrapresupuestarias a fin de apoyar las actividades en el marco de la Plataforma del OIEA sobre SMR

y contribuir a la ejecución de las actividades del Organismo relacionadas con el intercambio de experiencias y de enseñanzas extraídas en relación con el desarrollo y el despliegue de los SMR.

10. La Conferencia General pidió al Director General que siguiera informando sobre las actividades coordinadas y realizadas por la Plataforma del OIEA sobre SMR, los avances realizados respecto de la NHSI y los progresos realizados en la investigación, el desarrollo, la demostración y el despliegue de SMR en los Estados Miembros interesados que tenían la intención de implantarlos.

B. Progresos realizados desde la sexagésima octava reunión ordinaria de la Conferencia General

11. La Conferencia General siguió esforzándose por facilitar apoyo a los Estados Miembros de manera coherente y coordinada, por ejemplo, mediante los instrumentos y actividades elaborados en el marco de la Plataforma del OIEA sobre SMR. Se estableció un grupo de tareas especial en el marco de la Plataforma del OIEA sobre SMR para garantizar la plena coordinación interna y la coherencia de la NHSI con todas las demás actividades del Organismo en el ámbito de los SMR.

12. La publicación *Small Modular Reactors: Advances in SMR Developments 2024* (publicaciones monográficas) ofrece a los Estados Miembros una descripción concisa de los avances más recientes relacionados con la tecnología de los SMR a escala mundial. En 2024 figuraba como tercera publicación del Organismo más descargada.

13. En octubre de 2024, 60 reguladores, 70 representantes de la industria y 28 miembros de organizaciones internacionales o misiones permanentes se reunieron en el segundo pleno de la NHSI, celebrado en Viena. La visión a largo plazo del Organismo es promover el desarrollo de un marco mundial para los exámenes de la reglamentación de los reactores avanzados y preparar a la industria, los usuarios finales y los Estados Miembros para un despliegue de SMR a gran escala. Se presentaron y aprobaron las actividades en apoyo de este objetivo para el período 2025-2026.



14. Los resultados de la primera fase de la NHSI se comunicaron durante el tercer pleno de esta, celebrado el 21 de octubre de 2024, al que asistieron 60 reguladores, 70 representantes de la industria y 28 miembros de organizaciones internacionales o misiones permanentes. Durante esta reunión, se puso en marcha la segunda fase de la NHSI para el período 2025-2026. Los avances registrados en la segunda fase se analizarán en el próximo pleno de la NHSI, en diciembre de 2025.

15. El Grupo Temático 1 de la vía industrial de la NHSI del Organismo ultimó el proyecto de recomendaciones y consideraciones genéricas para usuarios de alto nivel, cuya publicación está en curso. Las actividades previstas para la segunda fase incluyen la formulación de recomendaciones y consideraciones para los usuarios en materia de tecnologías específicas, empezando por los reactores de alta temperatura refrigerados por gas.

16. El Grupo Temático 2 de la vía industrial de la NHSI del Organismo publicó dos documentos de trabajo en relación con los códigos y normas: *Potential for Harmonization and Standardization in the*

Approval Processes for High Integrity Long-Lead Items y Why a consistent approach to nuclear codes and standards is crucial for the serial deployment of standardized SMRs.

17. El Organismo siguió ocupándose de la preparación de enfoques comunes sobre códigos y normas en el marco del Grupo Temático 2 de la vía industrial de la NHSI. Asimismo, en el contexto de este Grupo Temático estableció una base de datos que puso a disposición de los Estados Miembros en el marco de la red NUCLEUS CONNECT MSCQ. Mediante la base de datos se catalogan las normas utilizadas internacionalmente en los sistemas de calidad y gestión, la ingeniería (mecánica, civil, de instrumentación y control, y de inspección en servicio), la cualificación del equipo y la fabricación avanzada. Se llevaron a cabo labores semejantes relativas a las aprobaciones de componentes relacionados con la seguridad en los Estados Miembros, los procesos de aprobación de componentes de categoría industrial en los sistemas de seguridad y los códigos y normas no nucleares que comportan grandes cambios en el diseño de nuevas centrales nucleares.

18. En el marco del Grupo Temático 3 de la vía industrial de la NHSI, el Organismo puso en marcha en abril de 2025 una interfaz web en apoyo de la Red para Experimentos y Validación Común de Códigos (NEXSHARE), que promueve el intercambio de información sobre experimentos y validación de códigos. Esta interfaz web alberga una base de datos sobre las instalaciones de experimentación aplicable a los reactores avanzados y los SMR. Además de la modernización de la interfaz, el Organismo tiene previsto integrar y actualizar las bases de datos existentes en NEXSHARE durante la segunda fase de la NHSI. Asimismo, se están poniendo en marcha actividades para tecnologías específicas.

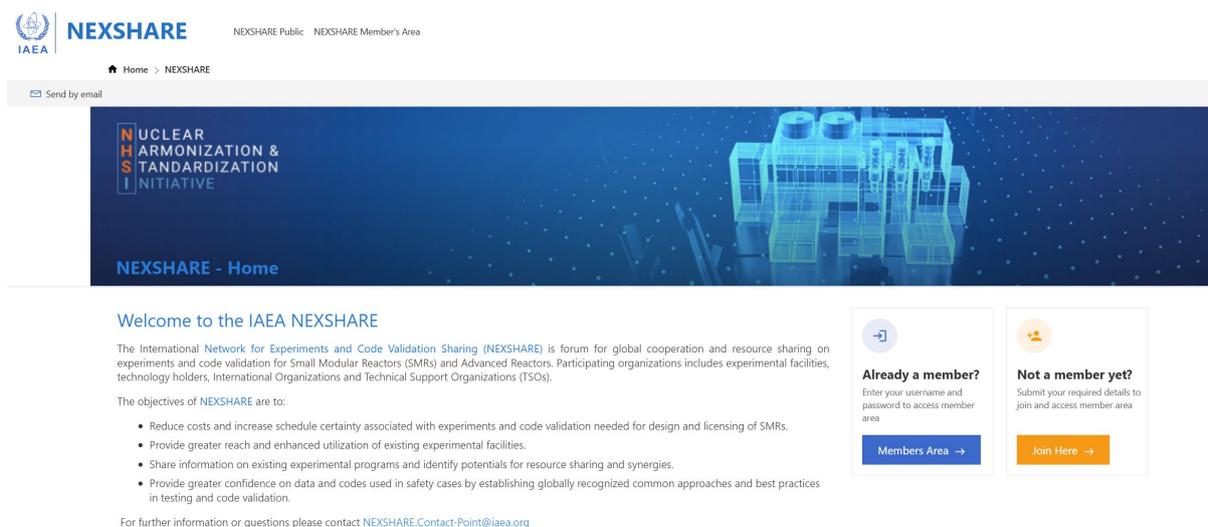


Fig. B.1. El Organismo ha colaborado con la AEN de la OCDE y el Foro Internacional de la Generación IV en el establecimiento de la interfaz web NEXSHARE, alojada por el Organismo y vinculada con información pertinente que obra en poder de la AEN de la OCDE. El Organismo colabora estrechamente con la AEN de la OCDE en la ampliación de las sinergias en los experimentos y la validación de códigos para SMR. (Fuente: OIEA)

19. En la actual versión de la publicación del enfoque de los hitos figura un anexo dedicado a consideraciones específicas relacionadas con los requisitos de infraestructura de los SMR. Como complemento del anexo, se puso en marcha una publicación específica en el marco del Grupo Temático 4 de la vía industrial de la NHSI para seguir evaluando cuestiones relativas al desarrollo de la infraestructura de un programa nucleoelectrónico y acelerar el despliegue de SMR.

20. Además, en el marco de este mismo Grupo Temático, se analizó un proyecto de publicación sobre recomendaciones y consideraciones genéricas para usuarios de alto nivel.

21. En diciembre de 2024, el Organismo organizó en Viena la Reunión Técnica sobre Armonización y Uso de Códigos y Normas Industriales para los Reactores Modulares Pequeños con la asistencia de 104 participantes de 34 Estados Miembros que analizaron casos concretos de aplicación y otras actividades de armonización.

22. En marzo de 2025 el Organismo organizó un seminario web sobre los logros y el trabajo del Grupo Temático 2 de la vía industrial de la NHSI y enfoques comunes en materia de códigos y normas con asistencia de 245 participantes. Durante este seminario, los oradores expusieron la importancia de la armonización en su ámbito de especialización y el uso que hacen de los resultados prácticos de la NHSI.

23. El Organismo puso en marcha un nuevo curso sobre SMR, y en mayo de 2025 celebró el primer curso de ese tipo en Kenya. Además, llevará a cabo otros dos cursos sobre SMR, en Tailandia en julio de 2025 y en la Argentina en agosto de 2025, dirigidos a unos 90 funcionarios gubernamentales de esas regiones. El curso sobre SMR va dirigido a crear conciencia entre los participantes sobre aspectos clave del desarrollo y el despliegue de SMR.

24. La Secretaría también concluyó un PCI de cuatro años de duración (de 2021 a 2024) titulado “Evaluación económica de los proyectos de SMR: metodologías y aplicaciones” y dio comienzo a la elaboración del informe final que se publicará en su momento. En el PCI se analizan los enfoques de evaluación técnico-económica de los conceptos de reactores avanzados que se están desarrollando actualmente con fines de despliegue a corto plazo y figuran metodologías de planificación y análisis de los costos, estructuración de proyectos, valoración financiera, demostración de estudios de viabilidad y evaluación económica.

25. En octubre de 2024 se celebró la primera reunión para coordinar las investigaciones sobre la normalización de muestras subdimensionadas para el examen postirradiación y la caracterización avanzada de materiales combustibles y estructurales para aplicaciones de reactores modulares pequeños y reactores avanzados. Asistieron a la reunión 19 expertos de 10 Estados Miembros que estudiaron los planes de las distintas propuestas de investigación.

26. En noviembre de 2024, se celebró la primera reunión para coordinar las investigaciones sobre desafíos, carencias y oportunidades en la gestión del combustible gastado procedente de reactores modulares pequeños. Asistieron a la reunión 44 expertos de 21 Estados Miembros y una organización internacional que presentaron el contenido de sus propuestas, determinaron las principales esferas de posible colaboración entre asociados, redactaron planes de acción para el seguimiento de la ejecución de las tareas determinadas, convinieron en los resultados que se deben publicar en el PCI y comenzar a estudiar y elaborar hojas de ruta para la parte final del ciclo del combustible de las distintas tecnologías de SMR previstas.

27. En mayo de 2025, se celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Evaluación de la Tecnología y el Proceso de Compras de una Central Nuclear que sirvió de foro para el intercambio de enfoques avanzados para los métodos de evaluación tecnológica de las centrales nucleares, incluidos los reactores modulares pequeños, centrado en el proceso de compras de ingeniería. Asistieron al acto 23 participantes de 15 Estados Miembros.

28. Para julio de 2025 está prevista la celebración en Viena de la Reunión Técnica sobre Enfoques de Evaluación del Grado de Preparación de Diseños y Sistemas de Reactores Modulares Pequeños para el Despliegue a Corto Plazo, que servirá de foro para el intercambio de información y comentarios de los Estados Miembros sobre las metodologías o los enfoques avanzados que se están aplicando o desarrollando actualmente para evaluar los niveles de preparación tecnológica de los sistemas nucleares avanzados, especialmente en relación con los SMR.



IAEA

Organismo Internacional de Energía Atómica

Átomos para la paz y el desarrollo

www.iaea.org

Organismo Internacional de Energía Atómica

PO Box 100, Vienna International Centre

1400 Viena, Austria

Teléfono: (+43 1) 2600 0

Fax: (+43 1) 2600 7

Correo electrónico: Official.Mail@iaea.org