

Junta de Gobernadores Conferencia General

GOV/2014/46-GC(58)/18

27 de agosto de 2014

Distribución general

Español

Original: inglés

Solo para uso oficial

Punto 16 del orden del día provisional de la Conferencia
(GC(58)/1, Add.1 y Add.2)

Fortalecimiento de las actividades del Organismo relacionadas con la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares

Informe del Director General

Resumen

En respuesta a lo pedido en las resoluciones GC(56)/RES/12 y GC(57)/RES/12 de la Conferencia General, el presente documento contiene informes de situación sobre el desarrollo de la técnica de los insectos estériles para el control o la erradicación de los mosquitos transmisores de la malaria (anexo 1); el apoyo a la Campaña panafricana de erradicación de la mosca tsetse y la tripanosomiasis de la Unión Africana (UA-PATTEC) (anexo 2); el fortalecimiento del apoyo a los Estados Miembros en la esfera de la alimentación y la agricultura (anexo 3); el proyecto de Renovación de los laboratorios de aplicaciones nucleares (ReNuAL) (anexo 4); las actividades relacionadas con la energía nuclear (anexo 5); las actividades del Organismo en la esfera del desarrollo de tecnología nuclear innovadora (anexo 6); la producción económica de agua potable por medio de reactores nucleares de pequeña y mediana potencia (anexo 7); y la gestión de los conocimientos nucleares (anexo 8).

En el *Examen de la tecnología nuclear – 2013* (documento GC(58)/INF/4), el *Informe Anual del OIEA para 2013* (GC(58)/3), en particular el apartado sobre Tecnología, y el Informe de cooperación técnica para 2013 (GC(58)/INF/5) 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 8 del presente informe y autorice al Director General a presentarlo a la Conferencia General en su quincuagésima octava reunión.

Desarrollo de la técnica de los insectos estériles para el control o la erradicación de los mosquitos transmisores de la malaria

A. Antecedentes

1. En la resolución GC(56)/RES/12.A.2, la Conferencia General observó con preocupación que la malaria, transmitida por los mosquitos, es causa de unos dos millones de muertes al año, y de alrededor de 300 a 500 millones de casos de malaria clínica anualmente; que más del 90 % de los casos de malaria del mundo se dan en África, lo que reduce el crecimiento económico anual en el 1,3 %, y que por consiguiente la malaria constituye un obstáculo importante a la reducción de la pobreza en África.
2. La Conferencia General observó asimismo que el parásito de la malaria ha seguido desarrollando resistencia a los medicamentos, así como los mosquitos a los insecticidas, y que se prevé que la técnica de los insectos estériles (TIE) se aplique en condiciones específicas para complementar tecnologías convencionales, de conformidad con la estrategia de lucha de la Organización Mundial de la Salud “Hacer retroceder el paludismo” – que incluye la gestión integrada de vectores – de no recurrir a un único método para controlar la malaria. La Conferencia General también observó con profunda preocupación que el dengue transmitido por los mosquitos se ha convertido en los últimos años en un importante problema de salud pública a nivel internacional debido a la creciente propagación de especies de mosquitos invasores, con 2 500 millones de personas que viven en zonas donde puede transmitirse el virus del dengue, y que los mosquiteros tratados con insecticidas no son eficaces para combatir el dengue ya que los vectores de mosquito están activos durante el día y se requieren urgentemente otras tácticas de control.
3. La Conferencia General observó además que la eliminación de los mosquitos transmisores de enfermedades mediante la TIE será adecuada principalmente en zonas urbanas, en las que el rociado aéreo con insecticidas está prohibido o no recomendado, y que se precisa un enfoque zonal, lo que representa un complemento nuevo y potencialmente poderoso de los programas comunitarios existentes,
4. La Conferencia General tomó nota con reconocimiento del interés demostrado por algunos donantes y su apoyo a las actividades de investigación y desarrollo (I+D) sobre la TIE para luchar contra los mosquitos transmisores de la malaria y otras enfermedades, y reconoció con agradecimiento el apoyo del Organismo al desarrollo de la TIE para el control de esos mosquitos, tal como se señala en el informe del Director General contenido en el anexo 1 del documento GC(56)/7.
5. La Conferencia General pidió al Organismo que prosiguiera y fortaleciera las investigaciones necesarias, tanto en el laboratorio como sobre el terreno, para utilizar la TIE con objeto de controlar los mosquitos transmisores de la malaria y otras enfermedades. Pidió al Organismo que implicara progresivamente a los institutos científicos y de investigación de África y otros Estados Miembros en desarrollo afectados en el programa de investigaciones, de modo que los países afectados lleguen a hacer suya esta técnica. También pidió al Organismo que redoblara los esfuerzos para desarrollar y transferir sistemas más eficientes de separación por sexos que permitan suprimir completamente los mosquitos hembra de las instalaciones de producción.
6. La Conferencia General pidió al Organismo que preparara un plan temático para la TIE y métodos conexos de control genético y biológico de los mosquitos transmisores de enfermedades y que hiciera más esfuerzos para conseguir fondos extrapresupuestarios que permitan ampliar el programa de investigación sobre los mosquitos y su validación sobre el terreno. Invitó, además, a los donantes a

seguir prestando apoyo financiero y a otros Estados Miembros a hacer contribuciones financieras al programa de investigación, y pidió al Director General que informara a la Conferencia General en su quincuagésima octava reunión de los avances realizados en la aplicación de esta resolución.

B. Progresos realizados desde la quincuagésima sexta reunión de la Conferencia General

7. En respuesta a la resolución GC(56)/RES/12, el Laboratorio de Seibersdorf de Lucha contra Plagas de Insectos (IPCL) de la División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura siguió trabajando en el desarrollo del conjunto de elementos de la TIE en relación con los mosquitos transmisores de enfermedades, es decir, el vector de la malaria *Anopheles arabiensis* y el vector del dengue y la fiebre de Chikungunya, *Aedes albopictus*. El IPCL mantiene en la actualidad cultivos de *An. arabiensis* procedentes del Sudán y Sudáfrica, *Ae. aegypti* de Brasil y *Ae. albopictus* de China, Francia (La Reunión) e Italia.

8. En el IPCL se preparó y mejoró una dieta universal adecuada para las larvas de mosquitos *Anopheles* y *Aedes*, compuesta de ingredientes que se encuentran disponibles con facilidad y en abundancia. La dieta y el procedimiento operacional normalizado (PON) se transmitieron a China, Filipinas, Indonesia, Malasia, Pakistán, Sri Lanka, Sudáfrica y Tailandia para su correcta utilización.

9. Se elaboraron, validaron y perfeccionaron en el IPCL jaulas para la cría masiva de adultos, que permiten efectuar de manera óptima la producción y recogida de huevos, la limpieza de las jaulas, la alimentación con sangre y la distribución de azúcar. La tecnología de las jaulas se transmitió a Brasil, China, Mauricio y Sudán para su verificación en las condiciones locales. Se están haciendo más esfuerzos para mejorar la relación costo-eficacia de la fabricación y el funcionamiento del equipo.

10. Continuaron los estudios para normalizar todas las etapas del proceso de producción de mosquitos. Lo que se pretende es proporcionar a los Estados Miembros PON que optimicen los métodos de cría y reduzcan al mismo tiempo los factores que pudieran tener una influencia negativa en la calidad y cantidad de machos estériles producidos y, por ende, en la eficacia de un programa de control de mosquitos con un componente de TIE.

11. El invernadero de insectos del IPCL en Seibersdorf, que simula condiciones seminaturales, se ha utilizado a pleno rendimiento para realizar ensayos de comportamiento. Esta importante herramienta es un buen sustituto del medio natural y permite evaluar la competitividad de los machos estériles, los enjambres, la compatibilidad en el apareamiento y la dispersión. Este invernadero se ha empleado para verificar el efecto de diversas proporciones entre machos estériles y silvestres, y la edad de los machos estériles con respecto a su competitividad de apareamiento. Los datos preliminares obtenidos han facilitado información que puede dar lugar a mejoras en los procedimientos de producción y, por consiguiente, en la competitividad de los machos estériles, que es un factor esencial para el éxito de un programa de TIE.

12. El Organismo siguió gestionando el proyecto coordinado de investigación (PCI) que lleva por título “Biología de los mosquitos macho en relación con los programas de control genético”, en el que participan 20 Estados Miembros. La reunión final de coordinación de las investigaciones se celebró del 4 al 8 de marzo de 2013 en Juazeiro (Brasil). En el informe final del PCI se exponen los excelentes avances conseguidos en el conocimiento del comportamiento de los enjambres de machos y el apareamiento. Los resultados de la investigación se publicaron en 2014 en un número especial de la revista revisada por homólogos *Acta Tropica*.

13. El Organismo sigue haciendo frente al reto de crear cepas de sexado genético eficaces y productivas que permitan la eliminación fácil y segura de las hembras en una escala de producción masiva (de modo que únicamente se dé suelta a los mosquitos machos, ya que son las hembras las que pueden ser vectores de la enfermedad). Desde hace varios años ha estado disponible una cepa de sexado genético de *An. arabiensis* que requiere el empleo del insecticida dieldrín para eliminar a todas las hembras, y se ha evaluado su uso potencial para la suelta sobre el terreno. La cepa mostró varias limitaciones, por ejemplo, una escasa productividad natural, y se observó que los machos producidos, tras haber sido tratados con dieldrín, contenían restos de insecticida, cosa que no resulta aceptable en un método inocuo para el medio ambiente como la TIE. Actualmente se están haciendo nuevos esfuerzos para identificar marcadores de *An. arabiensis* con objeto de desarrollar una cepa de sexado genético adecuada en el IPCL. La escasez de fondos no ha permitido por el momento iniciar actividades similares para desarrollar cepas de esas características de *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus*.

14. Habida cuenta de la urgencia de crear cepas de sexado genético como requisito previo para la aplicación de la TIE contra los mosquitos, se ha puesto en marcha un nuevo PCI titulado “Estudio de métodos genéticos, moleculares, mecánicos y comportamentales para la separación por sexos en mosquitos”. La primera reunión para coordinar las investigaciones (RCI) del grupo se celebró en Viena (Austria) en octubre de 2013. Asistieron 23 participantes procedentes de África, Asia, Sudamérica y Centroamérica, Europa y los EE.UU., y se debatieron y elaboraron futuros planes de trabajo.

15. También se ensayó en el IPCL un método químico de separación de sexos de *An. arabiensis*. La adición de ivermectina a la sangre ofrecida como alimento a las hembras permitió eliminarlas por completo de una población de laboratorio. Este método supondrá una solución temporal para suprimir a las hembras de *An. arabiensis* mientras no se haya desarrollado una nueva cepa de sexado genético.

16. El Organismo elaboró un “Plan temático para el desarrollo y la aplicación de la técnica de los insectos estériles (TIE) y métodos afines para el control genético y biológico de mosquitos transmisores de enfermedades”. En Viena (Austria), en junio de 2014, se reunieron expertos procedentes de Alemania, Brasil, Burkina Faso, China, EE.UU., Italia, México, Paraguay, Suecia, Suiza, Tailandia, y Trinidad y Tabago. Los expertos examinaron detenidamente las tácticas de control existentes en la actualidad, asesoraron sobre las lagunas en los conocimientos y el potencial que entrañaban otros métodos innovadores de control, aconsejaron sobre las prioridades de la I+D y examinaron el posible cometido futuro del Organismo en el desarrollo y la aplicación de la TIE como parte de los métodos zonales de gestión integrada de plagas de mosquitos vectores de enfermedades importantes. Los expertos recomendaron proseguir las actividades de control de las especies de mosquitos que transmiten la malaria, el dengue, la fiebre de Chikungunya y la fiebre amarilla, mediante el apoyo y la financiación de iniciativas orientadas al desarrollo de la TIE y otros métodos afines genéticos e inocuos para el medio ambiente. Los expertos recomendaron asimismo la formulación de proyectos interregionales y regionales de cooperación técnica para el ciclo correspondiente a 2016-2017, con objeto de mejorar las capacidades de los Estados Miembros de las regiones de África, Asia y el Pacífico y América Latina, y de compartir experiencias y conocimientos a la hora de hacer frente a los desafíos que plantean las enfermedades transmitidas por mosquitos.

17. El Organismo ha estado prestando apoyo a varios Estados Miembros mediante cinco proyectos nacionales de cooperación técnica que se pusieron en marcha en 2012 para Mauricio, el Pakistán, Sri Lanka, Sudáfrica y el Sudán (MAR/5/019, PAK/5/049, SRL/5/044, SAF/5/013 y SUD/5/034) y un proyecto regional de cooperación técnica en la región del océano Índico (RAF/5/065), que concierne a Madagascar, Mauricio y Seychelles, así como La Reunión (Francia). Estos seis proyectos de cooperación técnica se centran fundamentalmente en la creación de capacidad. Además, se llevaron a cabo en Sudáfrica y el Sudán estudios para determinar la viabilidad de la aplicación de la TIE. Desde la quincuagésima sexta reunión de la Conferencia General, becarios procedentes de China, Madagascar, Seychelles, Sri Lanka, Sudáfrica y el Sudán recibieron capacitación en el IPCL, en el

marco del programa de cooperación técnica del Organismo, sobre la cría de mosquitos y actividades conexas. Los temas tratados fueron, entre otros, la cría en masa de mosquitos, el uso de las cepas de sexado genético, el empleo de la nueva dieta para larvas, estudios sobre apareamiento, la radiobiología y procedimientos de control de calidad. Para el bienio de 2016-2017 se han recibido de Estados Miembros seis conceptos de proyectos de cooperación técnica nacional y regional.

18. En respuesta a las solicitudes de Estados Miembros relacionadas con la reciente expansión del dengue y la fiebre de Chikungunya, en 2014 se iniciaron dos nuevos proyectos regionales de cooperación técnica: uno en la región de Asia y el Pacífico (RAS/5/066), que afecta a China, Filipinas, Indonesia, Malasia, Pakistán, Sri Lanka y Tailandia, y otro en la del océano Índico (RAF/5/072), que concierne a Madagascar, Mauricio, Seychelles y La Reunión (Francia), de conformidad con el desarrollo sostenible de las islas del océano Índico. El objetivo de esos proyectos es integrar métodos de control de mosquitos ambientalmente inocuos en la estrategia de control adoptada. Los proyectos se centran en la creación de redes, la transmisión de conocimientos técnicos y la creación de capacidad con miras a establecer procedimientos operacionales estándar para la vigilancia de los mosquitos, la cría en masa y el control general de las poblaciones de vectores incorporando la TIE en una estrategia de gestión integrada de estos. El personal de los países participantes en estos nuevos proyectos recibirá capacitación en el IPCL en la cría de mosquitos y actividades conexas en el marco del programa de cooperación técnica del Organismo. Ya se ha iniciado la vigilancia de los mosquitos en lugares piloto en la mayoría de esos países. El Gobierno francés ha aportado una contribución financiera de 55 000 euros para esta fase del proyecto con objeto de controlar las epidemias de dengue y fiebre de Chikungunya en la región del océano Índico.

19. El Organismo siguió prestando apoyo a un proyecto en el Sudán por conducto del proyecto de cooperación técnica SUD/5/034, cuyo objetivo es evaluar la viabilidad de integrar la TIE para combatir el *An. arabiensis*. También apoya el proyecto el Banco Islámico de Desarrollo (BID) mediante un préstamo de 4,8 millones de dólares al Gobierno del Sudán. Representantes sudaneses visitaron el Organismo en varias ocasiones, y el personal de éste siguió prestando apoyo técnico *in situ*. En diversas reuniones, el personal del Organismo recomendó que el proyecto se adhiriera al “enfoque gradual condicional” y que en principio se centrara en la realización de un ensayo piloto (3 a 4 años) en una pequeña zona representativa próxima al Nilo a fin de evaluar la viabilidad del uso integrado de la TIE contra los mosquitos en el Sudán. Las principales actividades se centraron en ensayar la dieta, recoger datos de referencia sobre los lugares de cría de larvas y desarrollar un modelo orientado a predecir las fluctuaciones temporales y espaciales de poblaciones de adultos en la zona estudiada (labor efectuada en colaboración con el Instituto Nacional de Investigación en Informática y Automática (INRIA) de Francia). En 2013-2014, los estudios sobre el terreno realizados en un sitio piloto de 20 km² apuntaban a mejorar los sistemas de trampas para machos con objeto de medir la eficiencia de las futuras sueltas. Tras la adquisición de tres vehículos por el BID, empezó la vigilancia de los mosquitos en el sitio piloto de 20 km² y comenzó la suelta de machos estériles en una superficie inicial de 100 hectáreas. Además, un grupo de cuatro expertos ayudó al personal del Instituto de Investigaciones en Medicina Tropical y a una empresa sudanesa de ingeniería a diseñar el plano de una instalación de cría en masa de mosquitos, financiada por el IDB, que se construirá en Jartum.

20. El Organismo siguió prestando apoyo técnico a un proyecto de cuatro años en La Reunión (Francia), en cuyo marco se lleva a cabo un estudio de viabilidad sobre la utilización de la TIE para controlar el vector de la malaria *An. arabiensis*, y el vector del dengue y la fiebre de Chikungunya *Ae. Albopictus*. Este proyecto es una actividad en la que colaboran el Centro de Investigación y Vigilancia de las Enfermedades Emergentes en el Océano Índico, el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) de Francia y el Organismo. El proyecto está financiado por el Ministerio de Salud de Francia, el Consejo Regional de La Reunión y el IRD, con el apoyo científico que presta el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo y la Universidad de

La Reunión. El Organismo apoyó el proyecto mediante el desarrollo de tecnologías de cría en masa, métodos de separación por sexos, y procedimientos de esterilización y suelta para el *An. arabiensis* y el *Ae. albopictus*. El proyecto se ha prorrogado hasta finales de 2014 y se ha centrado en los mosquitos *Aedes*, que constituyen la principal amenaza para la salud (fiebre de Chikungunya) en La Reunión. Funcionarios del Ministerio de Salud solicitaron la realización de estudios para evaluar la aceptación de la TIE por la población humana a fin de crear una campaña de relaciones públicas. Se ha iniciado la vigilancia de *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* en tres sitios piloto distintos de zonas semiurbanas y deshabitadas, con objeto de recoger datos suficientes sobre su abundancia y sus fluctuaciones estacionales. Se ha presentado al Ministerio de Salud, el Consejo Regional y la Unión Europea (UE) una propuesta para una segunda fase (2015-2018), consistente en sueltas de machos estériles en los tres sitios piloto para comprobar el concepto.

21. Francia ha prestado apoyo financiero para las actividades del IPCL relacionadas con mosquitos; China y los EE.UU. han facilitado expertos gratuitos, que han realizado contribuciones importantes en materia de separación por sexos, radiobiología, desarrollo de cepas de sexado genético y estudios con jaulas sobre el terreno.

C. Conclusión

22. Las enfermedades transmitidas por los mosquitos como la malaria, el dengue, la fiebre amarilla y la fiebre de Chikungunya siguen figurando entre las amenazas más graves para la salud de millones de personas de todo el mundo. Debido a la globalización y el cambio climático, muchas especies de mosquitos se están extendiendo y se han propagado por zonas en las que no existían antes, con lo que se han producido brotes más frecuentes de estas enfermedades en el decenio pasado. La mayor parte de estas poblaciones de mosquitos están actualmente bajo control gracias a métodos basados en insecticidas, que producen otras amenazas para la salud y resistencia en los mosquitos.

23. La TIE forma parte de un método zonal de gestión integrada de plagas. Pese a los grandes progresos realizados en el desarrollo de este método de control ambientalmente inocuo, persisten algunas dificultades en la preparación del conjunto de elementos de la TIE para combatir los mosquitos que hacen necesaria una estrategia a largo plazo con recursos humanos y financieros suficientes a fin de desarrollar los instrumentos que se precisan para poder aplicar un programa plenamente operacional en los Estados Miembros. El principal desafío que hay que abordar en los próximos años es el desarrollo de cepas de sexado genético buenas y productivas que permitan la eliminación fácil y segura del segmento femenino de la línea de producción, así como de instrumentos mejores de vigilancia sobre el terreno que permitan verificar la presencia y la distribución de mosquitos silvestres y estériles.

24. Mientras que la División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura ha seguido redoblando sus esfuerzos encaminados a desarrollar la TIE contra los mosquitos transmisores de enfermedades, es preciso señalar que esos esfuerzos no incluyen la elaboración de métodos para controlar directamente enfermedades como la malaria o el dengue. El desarrollo del conjunto de elementos de la TIE en relación con los mosquitos es una iniciativa a largo plazo y su aplicación satisfactoria final también dependerá en gran medida de los esfuerzos técnicos y de gestión de los Estados Miembros afectados.

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(57)/RES/12/A.3, la Conferencia General reconoció que el problema de la mosca tsetse y la tripanosomiasis (T y T) constituye una de las mayores limitaciones para el desarrollo socioeconómico del continente africano. Reconoció también la importancia del desarrollo ganadero en las comunidades rurales afectadas por la T y T, donde esta enfermedad repercute directamente en la seguridad alimentaria e incrementa así los niveles de pobreza. Reconoció asimismo que la tripanosomiasis sigue cobrándose la vida de decenas de miles de personas y millones de cabezas de ganado cada año, y amenaza a más de 60 millones de personas en 37 países africanos, la mayoría de ellos Estados Miembros del Organismo.
2. La Conferencia General acogió con beneplácito la continuación de la estrecha colaboración de la Secretaría con la UA-PATTEC, cuyo principal objetivo consiste en erradicar la mosca tsetse y la tripanosomiasis mediante la creación de zonas sostenibles sin una y otra gracias a su eliminación y diversas técnicas de erradicación, garantizando al mismo tiempo la explotación económica y sostenible de las zonas de tierra recuperadas. La Conferencia General acogió con satisfacción la aprobación el 12 de diciembre de 2012 del plan estratégico de la UA-PATTEC para el período 2012-2018 e hizo votos por su aplicación efectiva.
3. La Conferencia General reconoció también que la supresión y la erradicación de la mosca tsetse y la tripanosomiasis son ejercicios excepcionales, complejos y difíciles desde el punto de vista logístico, que requieren métodos flexibles, innovadores y adaptables para la prestación de apoyo técnico. Encomió asimismo la labor del Organismo, con arreglo al Programa Conjunto FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en Alimentación y Agricultura, y con el apoyo del Fondo de Cooperación Técnica del Organismo, en el desarrollo de la TIE con la mosca tsetse y la prestación de asistencia a los Estados Miembros en la aplicación de esa técnica como parte de los enfoques de gestión integrada zonal de plagas. La Conferencia General agradeció las contribuciones realizadas por diversos Estados Miembros y organizaciones especializadas de las Naciones Unidas en apoyo de las actividades de control de la T y T en África occidental, especialmente las de los Estados Unidos de América a través de los proyectos de la Iniciativa sobre los usos pacíficos para el control de la T y T en Burkina Faso y el Senegal.
4. La Conferencia General instó a la Secretaría a seguir concediendo una elevada prioridad al desarrollo agrícola en los Estados Miembros, comprendidos los esfuerzos por crear capacidad y desarrollar más las técnicas para integrar la TIE con otras técnicas en la creación de zonas libres de la mosca tsetse en África. Exhortó a los Estados Miembros a que reforzaran la prestación de apoyo técnico, financiero y material a los Estados Miembros africanos en sus esfuerzos por crear zonas libres de la mosca tsetse, destacando al tiempo la importancia de aplicar un enfoque basado en las necesidades a la investigación aplicada y al desarrollo y la validación de métodos al servicio de proyectos sobre el terreno.
5. La Conferencia General pidió al Organismo y otros asociados que intensificaran la creación de capacidad en los Estados Miembros para adoptar decisiones fundamentadas sobre la elección de las

estrategias relativas a la T y T y la integración económicamente eficaz de las operaciones de aplicación de la TIE en las campañas de gestión zonal integrada de plagas. Pidió a la Secretaría que, gracias a una cooperación armonizada y sinérgica con los Estados Miembros y otros asociados, mantuviera la financiación mediante el presupuesto ordinario y el Fondo de Cooperación Técnica para los proyectos operacionales de la TIE sobre el terreno, destacando la importancia del acopio de datos básicos y la gestión de los mismos, e incrementara su apoyo a la transferencia de tecnología y a la I+D aplicadas y regidas por la demanda en los Estados Miembros africanos, con el fin de complementar sus esfuerzos encaminados a crear y ampliar las zonas libres de la mosca tsetsé. La Conferencia General urgió a la Secretaría y otros asociados a apoyar la creación y el funcionamiento de centros regionales para suministrar grandes cantidades de machos estériles de mosca tsetsé y coordinar las operaciones relacionadas con la TIE como un componente importante de las campañas de gestión zonal integrada de plagas contra el problema de la T y T.

B. Progresos realizados desde la quincuagésima séptima reunión de la Conferencia General

B.1. Fortalecimiento de la colaboración con la UA-PATTEC y otros asociados

6. La 32ª Conferencia del Consejo Científico Internacional para la Investigación y la Lucha contra la Tripanosomiasis (ISCTRC) se celebró en Jartum (Sudán) del 8 al 12 de septiembre de 2013. Hubo más de un centenar de presentaciones (78 orales y 54 en carteles), comprendida una presentación general a cargo de un representante de la División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y Agricultura la sobre las actividades realizadas desde la 31ª Conferencia del ISCTRC en apoyo de los Estados Miembros para abordar el problema de la T y T.

7. Del 25 al 27 de noviembre de 2013, el Organismo participó en la 12ª reunión de los coordinadores nacionales de la PATTEC, organizada por la Comisión de la Unión Africana (CUA) en Dakar (Senegal) y auspiciada por el Ministerio de Ganadería y de Producción Pecuaria. La reunión congregó a unos 70 coordinadores y puntos de contacto nacionales de la PATTEC de 29 países africanos afectados por la T y T, representantes de organizaciones internacionales, instituciones dedicadas a la investigación, organizaciones no gubernamentales (ONG) y el sector privado. Al término de la reunión, los participantes tuvieron oportunidad de visitar el proyecto de erradicación de la mosca tsetsé en la zona de Niayes del Senegal, que, apoyado por el Organismo, está ejecutando actualmente el Ministerio de Ganadería y de Producción Pecuaria. El Director de la División Mixta FAO/OIEA participó en la segunda reunión del Comité Directivo de la PATTEC, organizada por la CUA en Dakar el 28 de noviembre de 2013, con la participación de organizaciones internacionales, ONG, donantes y el sector privado. La reunión examinó el Plan Estratégico de la UA-PATTEC para 2012-2018 y recomendó que la UA-PATTEC adoptara un papel directivo para asesorar a los países afectados por la T y T sobre la formulación de metas y objetivos realistas para las opciones de control elegidas.

8. En 2012, la 66ª Asamblea Mundial de la Salud en su resolución WHA66.12, instó a los Estados Miembros a aplicar la hoja de ruta de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para acelerar el trabajo dirigido a contrarrestar el impacto mundial de las enfermedades tropicales desatendidas, que apunta a la eliminación de la tripanosomiasis africana humana para 2020. Como seguimiento de esta resolución, la OMS celebró la primera reunión de las partes interesadas en la eliminación de la tripanosomiasis africana humana causada por el parásito protozoario *Trypanosoma brucei gambiense* del 25 al 26 de marzo en Ginebra, durante la cual se debatió una agenda común para alcanzar este objetivo mundial. Los participantes eran coordinadores nacionales de programas de control,

organizaciones internacionales, ONG, grupos científicos y donantes públicos y privados. Asistió a la reunión un representante del Organismo, que hizo una presentación titulada “El papel del OIEA en la lucha contra la mosca tsetse y la tripanosomiasis”. La reunión decidió crear una red, coordinada por la OMS, que realice esfuerzos armonizados, reforzados y sostenidos para eliminar la tripanosomiasis africana humana.

9. Habida cuenta de la satisfactoria colaboración entre el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD) de Francia y el Organismo en relación con el proyecto de erradicación de la mosca tsetse en el Senegal, ambas partes decidieron formalizar este modelo de cooperación mediante un Acuerdo Práctico, con objeto de ampliar la colaboración a otros proyectos relacionados con el control de las plagas de insectos y la salud animal.

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

10. Para responder a la demanda de creación de mayor capacidad en sistemas de información geográfica (SIG) y gestión de datos de la UA-PATTEC y de varios coordinadores nacionales de la PATTEC, la FAO, la UA-PATTEC y el Organismo organizaron conjuntamente en Addis Abeba (Etiopía), del 12 al 23 de mayo de 2014, un curso regional de capacitación en programas informáticos gratuitos de fuentes de libre acceso para SIG y gestión de datos aplicados a programas de control de la mosca tsetse y la tripanosomiasis. Este curso se celebró en los locales de la Unión Africana y comprendía una visita a la instalación de Kality de cría en masa de moscas tsetse del Proyecto de erradicación de la mosca tsetse en la zona meridional del valle del Rift (STEP). El DVD producido en 2013 por la División Mixta FAO/OIEA sirvió de base para la capacitación y se hizo entrega del mismo a los participantes, permitiéndoles instalar y utilizar el programa informático gratuito sobre sistemas de información geográfica en sus propias computadoras personales. A finales de 2014 se organizará un segundo curso de capacitación para participantes francófonos en África Occidental.

11. La creación de capacidad es uno de los principales componentes de los proyectos de cooperación técnica en este ámbito, tanto en el plano regional (RAF/5/59, RAF/5/64 y RAF/5/70) como nacional, en Angola, Chad, Etiopía, el Senegal, Uganda y Zimbabwe (ANG/5/33, CHD/5/03, ETH/5/16, ETH/5/18, SEN/5/33, UGA/5/33, UGA/5/36, ZIM/5/17 y ZIM/5/19). Desde septiembre de 2013, el Organismo viene proporcionando capacitación en forma de becas y visitas científicas a 34 profesionales de 11 países afectados por la T y T, con una duración global de 286 semanas. Parte de esta capacitación tuvo lugar en el Laboratorio de Lucha contra Plagas de Insectos del Organismo en Seibersdorf.

12. Los principales resultados del proyecto coordinado de investigación titulado “Aplicación del SIG y de la genética de poblaciones para la gestión de las plagas de insectos que afectan al ganado”, cuya reunión final para coordinar las investigaciones (RCI) se celebró en 2013, se resumieron en 13 ponencias científicas que se publicaron en junio de 2014 en un número especial de la revista *Acta Tropica*.

13. Quince países siguieron participando en la investigación sobre la inhibición de la transmisión del tripanosoma por medio de microbios simbióticos en el marco del proyecto titulado “Mejora de la refractariedad de los vectores a la infección tripanosómica”. La segunda RCI de este proyecto se celebrará en diciembre de 2014 en Addis Abeba (Etiopía).

14. Durante el año pasado, las actividades de investigación regidas por la demanda en el Laboratorio de Lucha contra Plagas de Insectos se centraron en el desarrollo y la validación de tecnologías que puedan contribuir de modo significativo a la reducción del costo y la simplificación de la aplicación de la TIE, como el uso de rayos ultravioleta para el procesamiento de sangre y de escáneres infrarrojos para la separación por sexos de las crisálidas de la mosca tsetse. El Laboratorio de Lucha contra Plagas de Insectos contribuyó también a la iniciativa internacional con la OMS que permitió secuenciar el

genoma de la mosca tsetse *Glossina morsitans*, publicado en la edición de *Science* de abril de 2014. Este enorme avance científico permitirá conocer mejor el potencial biológico y genético de las moscas tsetse, su nutrición, reproducción, inmunidad y capacidad vectorial.

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

15. El Organismo siguió prestando asistencia técnica al STEP por medio de los proyectos nacionales y regionales de cooperación técnica ETH/5/016 y RAF/5/064, y sus continuaciones, ETH/5/018 y RAF/5/070. En apoyo del proyecto nacional, el Gobierno de Etiopía asignó un presupuesto de 39,6 millones de birr (unos 2,14 millones de dólares) para el actual ejercicio financiero 2013-2014 y propuso incrementarlo a 50 millones de birr para 2014-2015. La tercera reunión del comité internacional de gestión y asesoramiento se celebró en Addis Abeba el 11 de marzo de 2014, con la participación del Ministro de Ciencia y Tecnología del Gobierno de Etiopía y el Director General Adjunto del Organismo, Jefe del Departamento de Cooperación Técnica. Durante la reunión, personal directivo del proyecto, funcionarios del Organismo y un experto internacional examinaron la situación actual del proyecto. Los beneficios de la supresión de la mosca tsetse saltan a la vista: las comunidades agrícolas (116 000 agricultores y 2,5 millones de reses) disfrutaban de unas mejores condiciones de vida, entre ellas la disponibilidad de bueyes para arar la tierra, asnos para arrastrar carretas que transportan los productos agrícolas al mercado, y carne y leche para mejorar la nutrición humana.

16. Prosiguió la cría de las dos colonias de moscas tsetse en la instalación de cría en masa de Kality. Se ha acumulado y mantenido una reserva de 26 500 litros de sangre de alta calidad analizada e irradiada, lo cual permite planificar mejor la producción. Se están aplicando procedimientos para controlar el virus causante de la hipertrofia de las glándulas salivares en toda la colonia de *Glossina pallidipes*, con un descenso de la frecuencia del virus desde un promedio del 19,25 % de las moscas en 2012 al 0,27 % en octubre de 2013, una frecuencia sumamente baja que no supone ya una amenaza para la cría de la colonia. La construcción del edificio y las instalaciones para el irradiador industrial concluyeron, y el irradiador empezó a funcionar a finales de julio de 2014.

17. Se siguió realizando con éxito la supresión desde el suelo de las poblaciones de mosca tsetse, fundamentalmente mediante el uso de trampas impregnadas de insecticida y una solución destinada a las reses en los 25 000 km² de la zona cubierta por el STEP, que se ha ampliado hasta cubrir lugares críticos en una superficie adicional de 35 000 km², reduciendo de modo significativo las poblaciones de moscas en las zonas fuera de los parques nacionales. A la ampliación de las zonas de supresión no ha correspondido, sin embargo, un aumento de los recursos destinados a las actividades en equipo sobre el terreno. En la cuenca del Deme, donde continuaron durante el año las sueltas aéreas de machos estériles, se ha realizado recientemente un amplio estudio entomológico de referencia, como parte de un plan de acción acordado sobre el terreno para compensar la escasez de datos entomológicos sobre el terreno relativos a las sueltas de machos estériles. Este estudio ha puesto de manifiesto la existencia de algunos puntos críticos con una elevada densidad de población de moscas silvestres en los que se han reforzado ahora las actividades de supresión. La barrera desplegada en la garganta del Deme ha sido reforzada también para impedir la reinfestación de moscas silvestres de la zona del río Omo. Actualmente todas las actividades sobre el terreno están siendo registradas y analizadas con programas informáticos de SIG para asegurar que toda la zona queda cubierta. Se adquirieron dos vehículos motorizados de cuatro ruedas y se contrató a un experto como apoyo del fortalecimiento del plan de acción sobre el terreno por medio del programa de cooperación técnica.

18. La Oficina de Información al Público y Comunicación del Organismo produjo una película informativa sobre el STEP, titulada “Paving the Way for Tsetse Eradication — Ethiopia's Journey”. La película, destinada a un amplio público, expone en un lenguaje no técnico los logros del proyecto y la labor que queda por hacer.

19. En el Senegal, el proyecto destinado a erradicar la *Glossina palpalis gambiensis* de la zona de Niayes, próxima a Dakar, ha hecho grandes progresos. Este proyecto, ejecutado por la Dirección de Servicios Veterinarios del Ministerio de Ganadería y de Producción Pecuaria del Gobierno del Senegal, en colaboración con el Instituto Senegalés de Investigaciones Agrícolas, siguió contando con el apoyo del Organismo a través de los proyectos nacionales y regionales de cooperación técnica SEN/5/033 y RAF/5/06, y con el apoyo de los EE.UU. (por conducto de la Iniciativa sobre los usos pacíficos) y Francia (mediante el envío de un funcionario del CIRAD sobre el terreno al Senegal). La totalidad de la zona del proyecto se dividió en tres bloques operacionales en los que las actividades se llevan a cabo de modo consecutivo. Una vez terminadas las actividades de supresión en el bloque 1 por medio de trampas impregnadas de insecticida y soluciones destinadas a las reses, se dio suelta a machos estériles, primero desde el suelo y después por aire. Desde abril de 2012 no se ha atrapado a moscas silvestres en las trampas de control. La suelta de moscas estériles proseguirá en el bloque 1 hasta finales de 2014, cuando se espera anunciar la erradicación de la población de moscas tsetsé en esta zona. En el bloque 2 se optimizaron las actividades de control y supresión de la población gracias a un modelo de distribución de la población desarrollado recientemente. Los datos del control indican una supresión excelente en el bloque 2 (en las observaciones efectuadas en diciembre de 2013, únicamente se atraparon moscas silvestres en 2 de las 72 jaulas al efecto). Las sueltas aéreas de machos estériles comenzaron sobre la parte oriental del bloque 2 en febrero de 2014, utilizando para ello el aparato refrigerado automatizado de suelta de adultos desarrollado el año pasado. Se demostró que el aparato produce muy pocos daños a las moscas adultas y puede liberarlas a un ritmo variable sobre la zona elegida.

20. En función de los datos socioeconómicos recogidos, se efectuó un análisis de costo-beneficio que puso de manifiesto que el proyecto tenía una excelente relación costo-eficacia, con aumentos anuales de las ventas de reses de unos 2 800 €/km², frente a un costo total de la campaña de erradicación que es, aproximadamente, de 6 400 €/km². Además del aumento de los ingresos de los agricultores, entre las ventajas de la erradicación de la población de *G. p. gambiensis* figura una disminución de la presión que ejerce el pastoreo en los diversos ecosistemas.

21. En el marco del proyecto de cooperación técnica RAF/5/070, se inició en julio de 2014 en Zanzíbar (República Unida de Tanzania), una actualización entomológica y socioeconómica de los estudios realizados en 1999 y 2003, con el objetivo fundamental de evaluar los cambios habidos en el desarrollo ganadero y agrícola y sus repercusiones económicas 15 años después de que se declarara erradicada la mosca tsetsé.

22. En Zimbabwe, el Organismo sigue apoyando el estudio de viabilidad de la erradicación de la mosca tsetsé en el Parque Nacional de Matusadona en el marco del proyecto de cooperación técnica ZIM/5/017 y su continuación ZIM/5/019. Se llevaron a cabo tres misiones de expertos del Organismo para ayudar a las contrapartes en la gestión de los datos acopiados valiéndose de SIG y bases de datos georreferenciadas, verificar el nivel de supresión alcanzado tras el uso intensivo de rociadores desde el suelo y el despliegue de blancos previamente tratados con insecticida; y evaluar el estado del insectario sobre el terreno y el equipo suministrado. Se ha contratado con una organización independiente una evaluación del impacto ambiental con miras a obtener de la Agencia de Gestión Ambiental la autorización para efectuar más actividades de supresión y erradicación en el interior del Parque Nacional. Para finales de este año está programada la realización de ensayos en jaulas sobre el terreno de la compatibilidad para el apareamiento entre la cepa local y los machos criados en laboratorio procedentes de Eslovaquia.

23. Swazilandia ha pasado a ser Estado Miembro del Organismo y participa actualmente en el proyecto regional RAF/5/069 titulado “Apoyo a un estudio de viabilidad para erradicar la mosca tsetsé en el sur de Mozambique, en Sudáfrica y en Swazilandia”.

24. El Organismo ha prolongado la duración del proyecto de cooperación técnica con el Chad (CHD/5/003) hasta finales de 2014 y en el marco de ese proyecto ha suministrado equipo de laboratorio y sobre el terreno. Las contrapartes del Chad han transmitido un informe sobre las actividades relacionadas con el control entomológico y la sensibilización de las poblaciones en la zona de Mandoul.

25. En Angola, el Organismo apoya un estudio de viabilidad del uso de la TIE como parte de la gestión integrada zonal de la plaga de *G. morsitans centralis* en las provincias de Malanje, Kuanza-Norte y Kuanza-Sul. En un esfuerzo conjunto con un experto de la FAO en SIG, se compilaron y analizaron los datos entomológicos disponibles en la zona por medio de esos sistemas y de programas informáticos específicos para obtener una predicción de la distribución de la plaga en esa zona. Esta predicción sirvió para diseñar un estudio entomológico eficiente de referencia. En cuanto esté disponible la información obtenida gracias a él, un mapa exacto a una escala más detallada permitirá en su día descubrir bolsas aisladas de la plaga, que deberán confirmarse mediante estudios genéticos de población.

C. Conclusión

26. La mosca tsetsé y la tripanosomiasis siguen representando serios obstáculos para el desarrollo rural en grandes zonas de África. En varias regiones en las que actualmente no se aplican aún medidas de intervención, se están propagando especies de mosca tsetsé. Como no han surgido nuevos métodos para erradicar las diversas especies de la mosca tsetsé a escala zonal y de manera sostenible, la TIE, como parte de un enfoque de lucha integrada contra las plagas, mantiene su atractivo como aplicación nuclear singular y ambientalmente inocua. No obstante, subsisten dificultades, entre ellas la falta de infraestructura y la necesidad de crear estructuras adecuadas de gestión para abordar de modo eficaz proyectos tan complejos y con tantas exigencias en materia de logística. Es asimismo necesario desarrollar la TIE para especies diferentes con características biológicas distintas y adaptar cada proyecto a condiciones y circunstancias ecológicas y socioeconómicas específicas. La escasez de instalaciones de producción de machos estériles de la mosca tsetsé en África sigue siendo el problema más crítico para una mayor aplicación de la TIE contra este insecto, pues solo cinco institutos poseen colonias de base o reserva de moscas tsetsé y existe únicamente un centro grande y activo de cría en masa, situado en Addis Abeba (Etiopía).

Fortalecimiento del apoyo a los Estados Miembros en la esfera de la alimentación y la agricultura

A. Antecedentes

1. A raíz del informe presentado a la Conferencia General en su quincuagésima sexta reunión, celebrada en septiembre de 2012, la Conferencia General, por su resolución GC(56)/RES/12.A.4, reconoció que la demanda de asistencia técnica por parte de los Estados Miembros en materia de aplicaciones nucleares en la alimentación y la agricultura sigue siendo alta. Instó a la Secretaría a aumentar sus esfuerzos por hacer frente a la inseguridad alimentaria en los Estados Miembros e incrementar su contribución al aumento de la productividad y sostenibilidad agrícolas mediante el desarrollo y la aplicación integrada de la ciencia y tecnología nucleares.

2. La Conferencia General urgió también a la Secretaría a abordar las repercusiones del cambio climático en la alimentación y la agricultura mediante el uso de tecnologías nucleares, dando prioridad a la adaptación y atenuación del cambio climático en las esferas de la gestión del suelo y el agua, el control de las plagas de insectos, la fitotecnia, la producción de ganado y la seguridad alimentaria; a seguir fortaleciendo sus actividades en la esfera de la alimentación y la agricultura mediante la creación de capacidad a nivel interregional, regional y nacional, a fin de facilitar la transferencia de tecnología a los Estados Miembros en desarrollo; a desarrollar tecnologías relacionadas con la preparación para casos de emergencia y respuesta a los incidentes nucleares, con el fin de reforzar la capacidad de los Estados Miembros en situaciones de emergencia para hacer frente a la contaminación radiológica en la esfera de la alimentación y la agricultura; y a buscar fondos extrapresupuestarios para mejorar y modernizar la infraestructura de los laboratorios de Seibersdorf, en particular los Laboratorios de Agricultura y Biotecnología FAO/OIEA.

3. La Conferencia General alentó a la Secretaría a seguir fortaleciendo su asociación con la FAO y a seguir ajustando y adaptando su desarrollo de tecnología, la creación de capacidad y la transferencia y los servicios tecnológicos como respuesta a las demandas y necesidades de los Estados Miembros en materia de alimentación y agricultura; y pidió a la Secretaría que actuara para modernizar los Laboratorios de Agricultura y Biotecnología FAO/OIEA de Seibersdorf, de consuno con otras entidades programáticas de los laboratorios del Departamento de Ciencias y Aplicaciones Nucleares, con objeto de contribuir a las actividades de investigación y desarrollo de los Estados Miembros. Por último, la Conferencia General pidió al Director General que informara a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su quincuagésima octava reunión ordinaria sobre los progresos realizados en la aplicación de esa resolución.

B. Progresos realizados desde la quincuagésima sexta reunión de la Conferencia General

4. Durante el bienio pasado, la División Mixta FAO/OIEA de Técnicas nucleares en la Alimentación y la Agricultura (División Mixta) siguió apoyando a los Estados Miembros en el empleo de las técnicas

nucleares y conexas con el fin de mejorar la seguridad alimentaria y la agricultura sostenible mediante la cooperación internacional en actividades de investigación, capacitación y divulgación. Esas técnicas permiten a los agricultores, los fabricantes de alimentos y los organismos gubernamentales proporcionar más alimentos, mejores y más inocuos, al tiempo que reducen el uso de insumos agrícolas, como plaguicidas y fertilizantes, y conservan los recursos hídricos y del suelo, así como la biodiversidad de la que esos productos dependen. Gracias a esas actividades, la División Mixta sigue contribuyendo al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. A continuación se exponen los logros más notables.

5. La División Mixta coordina actualmente 33 proyectos coordinados de investigación en unas 500 instituciones de investigación y estaciones experimentales en los Estados Miembros, y se encarga de prestar apoyo científico y técnico a más de 286 proyectos nacionales, regionales e interregionales de cooperación técnica (CT). Durante el período 2012-2013 se organizaron 156 talleres, seminarios y cursos de capacitación en los que participaron unos 2 544 cursillistas de países en desarrollo, y más del 90 % de esas actividades se realizaron en países en desarrollo. Además, la División Mixta ha publicado 96 documentos técnicos, boletines, directrices y libros, así como 179 artículos en revistas científicas.

6. En los Laboratorios de Agricultura y Biotecnología FAO/OIEA de Seibersdorf prosigue la realización de nuevas actividades de investigación y desarrollo (I+D) basadas en la demanda, con objeto de atender las peticiones de los Estados Miembros, entre ellas, el desarrollo de la técnica de los insectos estériles para la lucha contra los mosquitos, el uso de isótopos en la trazabilidad de los alimentos, la investigación de vacunas irradiadas para animales, la aplicación de isótopos estables en tecnologías de rastreo, y la mejora de las aplicaciones para el diagnóstico de las enfermedades de los animales.

7. Uno de los logros más importantes de la División Mixta en el bienio actual es el desarrollo de doce líneas de trigo con mutaciones avanzadas procedentes de cinco países (Argelia, Kenya, la República Árabe Siria, Uganda y el Yemen) que presentan resistencia al Ug99, una enfermedad del trigo (roya del tallo negro) que puede provocar la pérdida del 80-100 % de la cosecha y que se está propagando actualmente en África, Asia y Oriente Medio, generando gran preocupación a nivel mundial. Dos de estas líneas mutantes han superado ya con éxito las pruebas nacionales de rendimiento en Kenya. Estas líneas pueden tener repercusiones económicas importantes. La roya del tallo negro del trigo destruye en la actualidad 8,33 millones de toneladas de este cereal al año, por un valor de 1 230 millones de dólares. Los costos del rociado con pesticidas representan otros 2 500 millones de dólares anuales. Está, además, el costo no evaluado de la contaminación ambiental imputable al uso cada vez mayor de fungicidas.

8. El Organismo respondió con rapidez y eficacia a las peticiones formuladas por Estados Miembros en su lucha contra la nueva cepa de gripe aviar, H7N9. Desde marzo de 2013, el Organismo, en colaboración con la comunidad que se encarga de investigar la gripe aviar, viene trabajando en la identificación, la caracterización y el rastreo de esta cepa, y ha participado en el desarrollo y la validación de procedimientos de diagnóstico, la transferencia de tecnologías y la prestación de apoyo de expertos a los Estados Miembros. A petición de estos, el Organismo organizó dos cursos de capacitación a los que asistieron 46 participantes de 31 Estados Miembros de Asia y Europa, en los que se dictaron conferencias sobre epidemiología, evaluación de riesgos, diagnóstico diferencial y capacitación práctica en técnicas actuales, rápidas y basadas en la energía nuclear para la identificación y caracterización del virus H7N9.

9. Se evaluó con éxito sobre el terreno en el Camerún, Ghana, Namibia, el Pakistán, la República Unida de Tanzania y Uganda un instrumental de laboratorio móvil que permite el diagnóstico precoz y rápido de una serie de enfermedades infecciosas de los animales, entre ellas la peste de pequeños rumiantes, la enfermedad de Newcastle, la gripe aviar H5N1 y la fiebre aftosa. El instrumental, así como sus procedimientos asociados validados y los procedimientos operacionales estándar escritos, están ya listos para su transferencia a los Estados Miembros.

10. En 14 Estados Miembros se analizó la eficacia de varios preparados enzimáticos para estimular la fermentación *in vitro* con objeto de mejorar el valor nutritivo y reducir la emisión de gases de efecto invernadero de los piensos localmente disponibles. Nueve científicos de cuatro Estados Miembros recibieron capacitación en análisis de piensos y 35 profesionales de Eritrea fueron capacitados en formulación de piensos y técnicas de investigación participativa. Los resultados, con un aumento de hasta el 20 % de la digestibilidad de la fibra y una reducción del 15 % de la producción de metano, han originado planes para pasar a la realización de estudios *in vivo*.

11. Se crearon centros de inseminación artificial y se reforzaron las capacidades en 15 Estados Miembros mediante proyectos nacionales y regionales de CT para prestar servicios de más calidad a los ganaderos, y 111 científicos fueron capacitados en inseminación artificial, radioinmunoanálisis y prácticas de gestión reproductiva avanzada en rumiantes grandes y pequeños.

12. El Organismo sigue prestando gran apoyo a los Estados Miembros en la aplicación de la técnica de los insectos estériles (TIE). Croacia recibe apoyo para la aplicación de esta técnica en el valle del Neretva para controlar la mosca de la fruta mediterránea en los cítricos. Esta plaga, si no se controla, provoca grandes pérdidas y perjudica a las exportaciones a causa de las restricciones impuestas por la cuarentena y los residuos de pesticida en las frutas. Los resultados obtenidos en 2013 indicaron que el número de larvas en la fruta se redujo en un 97 % en la zona tratada mediante la TIE, y la infestación en los envíos para exportación de mandarinas descendió del 4,1 % en 2011 (antes de la TIE) al 0,2 % en la actualidad.

13. Fue aprobado y recomendado para su adopción por la Comisión de Medidas Fitosanitarias el proyecto de Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias relativas a la determinación de la condición de huésped de las moscas de fruta en fruta (*Tephritidae*) y a las medidas de control de un brote en una zona libre de la plaga de la mosca de la fruta, elaborado en apoyo de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF).

14. En la zona meridional del valle del Rift, en Etiopía, las actividades de supresión de la mosca tsetsé han dado lugar a una disminución sustancial de la frecuencia de la tripanosomiasis en el ganado, y las comunidades agrícolas (116 000 agricultores y 2,5 millones de cabezas de ganado) disfrutan de unas mejores condiciones de vida, entre ellas la disponibilidad de bueyes para arar la tierra, asnos para arrastrar carretas de transporte de los productos agrícolas hasta el mercado, y carne y leche para mejorar la nutrición humana. El Organismo viene apoyando este programa desde sus comienzos con sueltas en escala experimental de machos estériles en la cuenca del Deme.

15. La División Mixta contribuyó a reducir los daños provocados por la mosca de la fruta mediante la creación de zonas de escasa frecuencia y zonas libres de plaga, así como el fomento de productos libres de plagas para exportar, lo que ha facilitado en gran manera la exportación de tomates, pimientos, papaya y pitaya desde países de América Central. Las exportaciones de tomates se han multiplicado por diez en los últimos cinco años y han alcanzado en 2013 un valor de 40 millones de dólares. Al mismo tiempo se han generado varios centenares de empleos y se han creado y reforzado industrias complementarias de servicios de embalaje y transporte.

16. Basándose en sus conocimientos sobre detección de cantidades ínfimas de materiales en alimentos y mercancías, la División Mixta ha iniciado investigaciones en apoyo de la trazabilidad y autenticidad de los alimentos. Esta iniciativa prosperó en 20 países en desarrollo en 2012-2013, en los que se desarrollaron y aplicaron métodos de isótopos estables y otros en apoyo de los sistemas de control de alimentos. Además, laboratorios de 12 Estados Miembros de Asia Sudoriental han establecido una red con objeto de crear conciencia y capacidad para aplicar sistemas de control de la integridad de los alimentos y la verificación del origen.

17. Con la transmisión de sus conocimientos prácticos de laboratorio y por medio de sus redes de institutos de expertos, el Organismo ha elaborado y transferido con éxito una serie de tecnologías que integran pruebas selectivas de bioensayos/biocontrol y métodos físico-químicos e isotópicos para el análisis de los alimentos y la contaminación ambiental. La metodología ha sido pensada para que facilite información a los participantes en la cadena alimentaria y puedan así optimizar el empleo de productos agroquímicos, evitando gastos innecesarios y mejorando tanto la sostenibilidad ambiental como la seguridad alimentaria. Los métodos se han aplicado en la Argentina, Chile, Costa Rica y el Uruguay, al mismo tiempo que otros ocho países están ensayando o validando la tecnología para aplicarla en sus laboratorios. La labor en este ámbito se ve también respaldada por un proyecto regional de seguimiento, de cuatro años de duración, iniciado con el fin de elaborar indicadores para determinar los efectos de los pesticidas, metales pesados y nuevos contaminantes en ecosistemas acuáticos continentales importantes para la agricultura y la agroindustria.

18. Con la asistencia de expertos de la División Mixta, diez laboratorios de América Latina y el Caribe recibieron la acreditación oficial de sus métodos de análisis de residuos de pesticidas, metales pesados y micotoxinas en muestras ambientales y de alimentos.

19. Se está extendiendo el empleo de la irradiación como tratamiento para garantizar que los productos frescos estén libres de plagas de insectos. Australia, los EE.UU., la India, México, Nueva Zelandia, el Pakistán, Sudáfrica, Tailandia y Viet Nam están comercializando frutas y verduras frescas irradiadas en los mercados internacionales. Las cantidades de estas exportaciones irradiadas van en aumento porque se está demostrando que la irradiación es técnica y económicamente viable a medida que los países precisan métodos de control alternativos después de la cosecha que no requieran productos químicos potencialmente nocivos antes del envío. La investigación apoyada por la División Mixta ha llevado hasta ahora a la aceptación de 14 tratamientos fitosanitarios de irradiación como normas de la CIPF, y en la actualidad ésta está examinando otros cuatro nuevos tratamientos para que se conviertan también en normas.

20. En el marco de un proyecto de cooperación técnica regional FAO/OIEA para Asia y el Pacífico se elaboraron Directrices para la Auditoría y Acreditación de las Instalaciones de Irradiación utilizadas para el Tratamiento Sanitario y Fitosanitario de Alimentos y Productos Agrícolas. Estas Directrices fueron examinadas por el Comité de Normas de la Comisión de Protección Vegetal para Asia y el Pacífico (APPPC) y en 2013 recibieron la aprobación como nueva norma regional de la APPPC.

21. Por medio de un proyecto en colaboración en el que participan especialistas en alimentación y sanidad vegetal procedentes de 17 países de la región de Asia y el Pacífico, se ha revisado y finalizado un manual de buenas prácticas de regadío para aplicaciones fitosanitarias, de inocuidad de los alimentos y calidad de la tecnología de irradiación de alimentos. Este manual viene a complementar los esfuerzos por difundir y ampliar la aplicación de normas internacionales y el funcionamiento de instalaciones de irradiación de alimentos.

22. En los dos últimos años, funcionarios de la División Mixta participaron en reuniones internacionales de expertos para analizar todos los aspectos técnicos pertinentes relacionados con la preparación para casos de emergencia y la respuesta a incidentes nucleares, entre ellos el accidente en la central nuclear de Fukushima Daiichi. Asistieron a las reuniones de grupos de expertos convocadas por la Organización Mundial de la Salud, que culminaron en la publicación del informe titulado *Preliminary dose estimation from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami*. Además, el personal de la División Mixta participó - e hizo contribuciones - en el importante estudio y en las evaluaciones del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas de los niveles y los efectos de la exposición a la radiación imputable al accidente de Fukushima Daiichi.

23. Se introdujeron en diez países de América Latina y seis países de la región de Asia y el Pacífico conjuntos de tecnología integrados relativos a cultivos para cubrir las legumbres, retención de residuos de cultivos y labranza mínima para mejorar la producción agrícola, la fertilidad y la calidad del suelo. En Cuba, por ejemplo, la utilización de 45-50 toneladas/ha de abono verde para cultivos de arroz hizo aumentar la cosecha de 3,6 a 4,7 toneladas/ha, proporcionando a los agricultores unos beneficios económicos de más de 450 dólares por hectárea y año.

24. Se aplicaron con éxito en ocho países prácticas de gestión del suelo y el agua que reducen la evaporación del suelo y aumentan la productividad del agua para los cultivos. En Viet Nam, ramas de café utilizadas a modo de cubierta orgánica hasta una profundidad de 5 a 7 cm y el cambio de las prácticas de riego del surco al goteo reducen la evaporación del suelo del 17 % al 5 %. Con una superficie total de cultivo de café de 290 000 ha, se podrían ahorrar unos 62 millones de m³ de agua de regadío.

25. En ocho países (China, Estonia, Lesotho, Nigeria, República Islámica de Irán, Rumania, Túnez y Uganda) se evaluaron tres tipos de sistemas de conservación del agua (estanques de plantaciones, humedales y zonas tampón ribereñas) para recoger y almacenar el agua de escorrentía y nutrientes como el nitrógeno y el fósforo procedentes de cuencas agrícolas. Por ejemplo, en Túnez, un estanque que ocupa aproximadamente el 3 % de la zona de captación (272 ha) pudo recoger agua de escorrentía de la superficie y agua subsuperficial (hasta 140 000 m³) y el nitrógeno asociado (hasta 280 kg) generado por la cuenca. El agua y el nitrógeno recogidos sirvieron para cultivar cosechas de verduras muy valiosas de seis toneladas por ha y año, con la ventaja adicional de reducir la contaminación por nitrógeno aguas abajo. Los resultados ayudan a los encargados de la formulación de las políticas a optimizar las estrategias de conservación del agua en regiones en las que su escasez es un problema importante, y los agricultores pueden contar con el agua recogida para regar los cultivos. Además, los nutrientes obtenidos de la escorrentía y el avenamiento contribuyen a cubrir la demanda de nutrientes de los cultivos, al mismo tiempo que reducen hasta en un 90 % la carga de nitratos en ríos y arroyos.

B.1. Fortalecimiento de la asociación FAO/OIEA

26. En junio de 2013, el Organismo y la FAO firmaron acuerdos revisados sobre la labor de la División Mixta, en los que se confirma nuevamente el compromiso de ambas organizaciones con la asociación a largo plazo entre ellas. Los acuerdos revisados se orientan a fortalecer el esfuerzo común para reducir el hambre, mejorar la seguridad alimentaria y lograr una agricultura sostenible.

27. La FAO reconoció la importancia para la labor de la División Mixta del proyecto de Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares (ReNuAL) y se ha comprometido a compartir su amplia experiencia en la obtención de recursos extrapresupuestarios mediante la colaboración del personal correspondiente de la FAO con el personal del Organismo en las actividades de obtención de recursos. El Organismo organizó una sesión de información para los Estados Miembros de la FAO en Roma, en marzo de 2014.

28. Este año se cumple el 50º aniversario de la cooperación y asociación entre la FAO y el Organismo por medio de la División Mixta, y ambas organizaciones celebrarán el éxito de esta asociación. Esta ocasión representa una oportunidad de repasar los numerosos éxitos de esta cooperación y destacar los principales logros que ha aportado la División Mixta a la seguridad alimentaria mundial y al desarrollo agrícola sostenible. Permitirá también reflexionar sobre las numerosas e importantes contribuciones de los Laboratorios de Agricultura y Biotecnología FAO/OIEA, que representan uno de los activos fundamentales de la asociación para afrontar los problemas de la seguridad alimentaria mundial. Este 50º aniversario se celebrará junto con los Estados Miembros en una ceremonia especial el día 29 de septiembre de 2014.

B.2. Obtención de fondos extrapresupuestarios para el Programa Conjunto FAO/OIEA

29. El Organismo ha tenido éxito en la obtención de fondos extrapresupuestarios, tanto para el Programa Conjunto en general como para proyectos concretos. Durante el pasado bienio se obtuvieron fondos extrapresupuestarios sustanciales a partir de varias iniciativas, entre ellas la Iniciativa sobre los usos pacíficos, African Renaissance y el Fondo de Cooperación Internacional de Sudáfrica. Además, por conducto de la FAO, la División Mixta recibe de la Comisión Europea y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos financiación para proyectos.

C. Conclusiones

30. Las principales tendencias mundiales que configurarán el desarrollo de la agricultura a mediano plazo son: el aumento de la demanda de alimentos, la persistencia de la inseguridad alimentaria, la malnutrición y el impacto del cambio climático. La División Mixta seguirá respondiendo a estas tendencias, centrándose en aumentar la intensificación de la productividad agrícola, garantizar la inocuidad y la calidad de los alimentos, así como en una mejor adaptación al cambio climático en la agricultura y en la atenuación del mismo.

El proyecto de Renovación de los laboratorios de aplicaciones nucleares (ReNuAL)

A. Antecedentes

1. Durante la quincuagésima sexta reunión ordinaria de la Conferencia General celebrada en 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 a fin de que pudieran atender las necesidades crecientes y cambiantes de los Estados Miembros. La Conferencia General apoyó la iniciativa del Director General en la resolución GC(56)/RES/12.A.5. En la quincuagésima séptima reunión ordinaria de la Conferencia General, celebrada en 2013, el Director General informó sobre los preparativos realizados para un nuevo proyecto de modernización y renovación de los laboratorios, tal como se pedía en la resolución.

2. Posteriormente, en la resolución GC(57)/RES/12.A.6, la Conferencia General pidió a la Secretaría que procediera a la elaboración de una estrategia concreta para este proyecto de Renovación de los laboratorios de aplicaciones nucleares (ReNuAL), que comenzó oficialmente el 1 de enero de 2014. En la resolución se pidió además a la Secretaría que presentara esa estrategia en 2014, incluyendo en ella enfoques de movilización de recursos para centrar la atención en los donantes tradicionales y no tradicionales. La Conferencia General pidió al Director General que le informara sobre los progresos realizados en la aplicación de la resolución GC(57)/RES/12.A.6 en su quincuagésima octava reunión.

B. Progresos realizados desde la quincuagésima séptima reunión de la Conferencia General

B.1. Dirección y gestión del proyecto

3. La junta del proyecto ReNuAL se estableció en enero de 2014, fecha en que el proyecto comenzó oficialmente. De acuerdo con las mejores prácticas que se aplican actualmente en otros proyectos similares del Organismo, la junta del proyecto, encabezada por el Director General Adjunto, Jefe del Departamento de Ciencias y Aplicaciones Nucleares, está integrada por interesados de toda la Secretaría que se encargan de supervisar las actividades del proyecto ReNuAL y aprobar las decisiones estratégicas relacionadas con la planificación, dotación de recursos, ejecución y comunicación del proyecto. Algunos miembros del grupo de gestión del proyecto de Mejora de las capacidades de los servicios analíticos de salvaguardias (ECAS) están prestando apoyo al proyecto a tiempo parcial y serán transferidos oficialmente de ECAS a ReNuAL en el primer trimestre de 2015. Gracias a su participación, la experiencia y las enseñanzas extraídas del proyecto ECAS se aplicarán al ejecutar el proyecto ReNuAL.

B.2. Elaboración de la estrategia del proyecto ReNuAL

4. Entre el tercer trimestre de 2013 y el segundo trimestre de 2014 la Secretaría contrató a expertos externos en arquitectura e ingeniería para que realizaran una serie de cuatro estudios técnicos en apoyo de la planificación del proyecto ReNuAL. En esos estudios se evaluaron las condiciones y los materiales

de construcción, así como la posibilidad de satisfacer las necesidades que habían definido los laboratorios mediante la renovación y/o la construcción de nuevos edificios. En una reunión de información técnica celebrada el 26 de febrero de 2014 se presentaron a los Estados Miembros las conclusiones de esos estudios, así como un conjunto de informes de los laboratorios en los que se describen brevemente la visión, las necesidades y la función futura de cada uno de los ocho laboratorios.

5. Sobre la base de las conclusiones de los estudios técnicos, la Secretaría definió los posibles elementos del proyecto ReNuAL y un enfoque general para su ejecución. En abril de 2014 se presentaron los elementos y el enfoque de ejecución propuestos a un grupo asesor externo integrado por algunos miembros del Grupo Asesor Permanente sobre Aplicaciones Nucleares. Después de que ese grupo validara los elementos y el enfoque general propuestos para el proyecto ReNuAL, se preparó la estrategia, que fue presentada a los Estados Miembros en una reunión de información técnica el 22 de mayo de 2014. Ulteriormente el documento de la estrategia también se distribuyó en la reunión de junio de la Junta de Gobernadores.¹

C. Próximas medidas

C.1. Movilización de recursos

6. A fin de recaudar fondos para el proyecto, la Secretaría está procurando atraer a los donantes tradicionales y no tradicionales, entre ellos, los Estados Miembros, los asociados principales, como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), las empresas privadas y las fundaciones. La FAO, que posee una dilatada experiencia en la movilización de recursos extrapresupuestarios, se ha comprometido a compartir esa experiencia poniendo a disposición personal competente de la FAO para que trabaje con el personal del Organismo en las actividades de movilización de recursos. En marzo de 2014 funcionarios del Organismo organizaron en Roma una reunión informativa sobre el proyecto ReNuAL dirigida a los países miembros de la FAO para dar a conocer mejor el proyecto y proseguir las actividades de movilización de recursos.

7. Varios fabricantes de equipo ya han mostrado interés en apoyar el proyecto, ya sea mediante posibles donaciones o descuentos en los precios. La Secretaría estudiará esas opciones, así como las posibilidades de arrendar equipo a bajo costo. Con objeto de facilitar esos arreglos, la Secretaría está formulando directrices para trabajar con el sector privado a fin de asegurar que el proyecto ReNuAL pueda colaborar con el sector privado de una manera que esté en consonancia con los reglamentos y políticas del Organismo.

8. En el tercer trimestre de 2014 un oficial de movilización de recursos se unirá al equipo del proyecto para seguir desarrollando y orientando las actividades de movilización de recursos. Con el fin de lograr apoyo para el proyecto y de promoverlo, se seguirán realizando actividades específicas destinadas a recabar la participación de las partes interesadas a lo largo de toda la duración del proyecto. La Secretaría seguirá entrevistándose con donantes potenciales, elaborando informes de situación y conjuntos de material informativo, y organizando reuniones de información técnica.

¹ Para más información, véase el documento GOV/INF/2014/11, *Estrategia para la renovación de los laboratorios de ciencias y aplicaciones nucleares del OIEA en Seibersdorf*.

9. Hasta la fecha se han recibido donaciones financieras de los Estados Unidos de América, el Japón, Kazajstán y la República de Corea. Además, China y los Estados Unidos de América han puesto a disposición expertos gratuitos. Habida cuenta de los escasos fondos del presupuesto ordinario disponibles para financiar el proyecto, el éxito de este dependerá en gran medida de la posibilidad de obtener recursos extrapresupuestarios.

C.2. Actividades iniciales de ejecución

10. A fin de preparar los trabajos de construcción relacionados con el proyecto ReNuAL, se está actualizando el plan maestro para todo el emplazamiento de Seibersdorf con objeto de incluir los cambios que se proponen en el proyecto y de estar preparados para los cambios que puedan ser necesarios en el futuro. Al mismo tiempo, expertos externos están elaborando los diseños conceptuales para construir los nuevos edificios previstos en el proyecto.

11. Cuando se hayan finalizado los diseños conceptuales, se contratará a expertos externos con objeto de elaborar diseños detallados para los nuevos edificios, así como de introducir cambios en la infraestructura del emplazamiento existente. El proceso de diseño detallado proseguirá a lo largo de todo el proyecto simultáneamente con la construcción, y los elementos del proyecto se construirán a medida que se finalicen sus diseños detallados. Habida cuenta del tiempo que se necesita para conseguir los equipos de diseño detallado y realizar los diseños, y del comienzo de la temporada de invierno, se ha previsto iniciar la construcción a principios de 2015. La ceremonia de colocación de la primera piedra del proyecto se celebrará el 29 de septiembre de 2014 en Seibersdorf.

Actividades relacionadas con la energía nuclear

1. En el presente anexo se resumen aspectos destacados de las actividades del Organismo relacionadas con la energía nuclear que no se incluyen en los anexos 6 a 8, referentes a la tecnología nuclear innovadora, la producción de agua potable mediante el uso de reactores nucleares y la gestión de los conocimientos nucleares, respectivamente.
2. El Organismo actualiza anualmente sus proyecciones bajas y altas del crecimiento de la energía nucleoelectrica a escala mundial en su publicación titulada *Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050 (Colección de Datos de Referencia N° 1)*. En 2013, la proyección baja actualizada indica un crecimiento de la capacidad nucleoelectrica del 17 % para 2030, y la proyección alta indica un crecimiento del 94 % para 2030. El Organismo también publica anualmente su informe titulado *Nuclear Power Reactors in the World (Colección de Datos de Referencia N° 2)*, que presenta los datos más recientes sobre reactores nucleares de potencia en el mundo. La edición de 2014 contiene un resumen de la información hasta finales de 2013 sobre los reactores de potencia en funcionamiento, en construcción y en régimen de parada, así como datos sobre el comportamiento de los reactores que están en funcionamiento en los Estados Miembros del Organismo.
3. El Organismo publicó su informe *Climate Change and Nuclear Power 2013* para el 19° período de sesiones de Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP19), celebrado en Varsovia (Polonia) del 11 al 22 de noviembre de 2013. El informe ha sido revisado, actualizado y ampliado de forma sustancial desde la edición anterior (2012). En él se resume la función de la energía nucleoelectrica en la mitigación del cambio climático global y la forma en que esta energía contribuye a hacer frente a otros desafíos en materia de desarrollo y medio ambiente. También se examinan temas más amplios pertinentes para las cuestiones relativas al clima y la energía nuclear, como el costo, la seguridad, la gestión de desechos y la no proliferación. La edición de 2013 también incluye un apartado sobre las perspectivas de la energía nucleoelectrica, y destaca las novedades en el suministro de recursos y las tecnologías nucleares innovadoras, entre ellas, la fusión y los ciclos del combustible avanzado. En la COP19, el Organismo mantuvo un centro de información para explicar las vinculaciones entre la energía nucleoelectrica y la mitigación del cambio climático, el desarrollo sostenible de la energía y otras cuestiones afines. Además, ayudó a organizar un acto paralelo del sistema de las Naciones Unidas sobre la economía de la mitigación, e hizo una presentación sobre mitigación en el sector de la energía en ese acto.
4. Del 12 al 16 de mayo de 2014, el Organismo acogió la Conferencia Internacional sobre el Desarrollo de Recursos Humanos para los Programas Nucleoelectricos: Creación y Mantenimiento de la Capacidad, que se centró en los desafíos globales de la creación de capacidad, el desarrollo de recursos humanos, la enseñanza y capacitación, la gestión de los conocimientos nucleares y la creación de redes de conocimientos, todos ellos temas que se exponen en el Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear. También examinó los desafíos que plantea la formación de la próxima generación de profesionales del sector nuclear.
5. Del 23 al 27 de junio de 2014, el Organismo organizó el “Simposio internacional sobre el uranio como materia prima para el ciclo del combustible nuclear: prospección, extracción, producción, oferta y demanda, aspectos económicos y cuestiones ambientales”. Los participantes intercambiaron información acerca de las novedades sobre geología, prospección, extracción y tratamiento del uranio, así como sobre los requisitos ambientales y sociales relativos a la explotación y clausura de emplazamientos de producción de uranio. También examinaron escenarios de la oferta y la demanda de uranio. En julio de 2014 se publicó el documento *Uranio 2014: Recursos, Producción y Demanda*, también denominado *Libro Rojo*, que elaboran conjuntamente el OIEA y la Agencia para la Energía Nuclear de la

Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (AEN de la OCDE). Ese documento contiene información sobre los recursos, la producción y la demanda de uranio en el mundo.

6. La separación y transmutación es un enfoque multidisciplinario de la gestión del combustible gastado que, mediante una colaboración más estrecha y una mejor integración de las diversas disciplinas pertinentes, mejoraría las posibilidades de que la aplicación fuera satisfactoria. En la Reunión Técnica sobre Tecnologías Avanzadas de Reciclaje de Actínidos, celebrada del 18 al 20 de noviembre de 2013, participaron 22 expertos de 11 Estados Miembros y organizaciones internacionales. Esos participantes expusieron y examinaron cuestiones y desafíos diversos, entre ellos, problemas tecnológicos que plantea la aplicación en gran escala de las tecnologías relacionadas con la separación y transmutación.

7. En el 12º Taller OIEA-FORATOM sobre Sistemas de Gestión: Proceso hacia la Excelencia en un Entorno Cambiante, celebrado del 20 al 22 de noviembre de 2013, 32 Estados Miembros del Organismo estuvieron representados por 125 directivos superiores y expertos en sistemas de gestión. Los participantes analizaron la manera de adaptar sus sistemas para garantizar la gestión segura de las instalaciones nucleares en un entorno cambiante.

8. Como en años anteriores, el Organismo siguió manteniendo y actualizando varias bases de datos que prestan servicios a la comunidad nuclear y otras partes interesadas, entre ellas: el Sistema de Información sobre Reactores de Potencia, que contiene datos sobre el comportamiento y el diseño técnico de los reactores nucleares de potencia que están en funcionamiento, en construcción o en fase de clausura; la Base de Datos sobre Gestión de Desechos en Internet, que contiene información sobre los programas nacionales de gestión de desechos radiactivos, los inventarios de desechos radiactivos, la disposición final de esos desechos, las leyes y los reglamentos pertinentes, las políticas de gestión de desechos, así como los correspondientes planes y actividades; la Base de Datos de Reactores de Investigación, que ofrece amplia información sobre los reactores de investigación en todo el mundo; y la Base de Datos sobre Envejecimiento de los Reactores de Investigación, cuya finalidad es ayudar a los Estados Miembros a intercambiar información y experiencias específicas sobre la gestión de las cuestiones técnicas relacionadas con el envejecimiento de los reactores de investigación, así como sobre la elaboración y ejecución de programas integrales de gestión del envejecimiento. Se actualizaron otras bases de datos y recursos informáticos, a saber, el Sistema Integrado de Información sobre el Ciclo del Combustible Nuclear; dos bases de datos en línea, una sobre la distribución mundial de yacimientos de uranio, y otra sobre yacimientos y recursos mundiales de torio; el Sistema de Información sobre el Ciclo del Combustible Nuclear; la Base de Datos de Instalaciones de Examen Postirradiación; la Base de Datos sobre las Propiedades de los Actínidos Menores; y el Sistema de Simulación del Ciclo del Combustible Nuclear.

9. En diciembre de 2013, el Organismo organizó un importante taller internacional en Malasia sobre las repercusiones macroeconómicas de un programa nucleoelectrico en Asia Sudoriental. Treinta y cinco participantes de alto nivel determinaron las enseñanzas extraídas de experiencias nacionales recientes con instrumentos cuantitativos y formularon estrategias para seguir mejorando el análisis cuantitativo en Asia Sudoriental mediante la evaluación de las repercusiones regionales. Del 17 al 21 de marzo de 2014, el Organismo celebró un taller en Seúl, con el apoyo de la Asociación Nuclear de Cooperación Internacional de Corea, en el que se examinó la cuestión de la energía nucleoelectrica y la política energética, se proporcionaron orientaciones y se impartió capacitación sobre la realización de evaluaciones energéticas y estudios preliminares de viabilidad y de viabilidad para incorporar la energía nucleoelectrica en la mezcla energética nacional.

10. En noviembre de 2013 se llevó a cabo en Turquía una misión del examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR) para examinar la situación de la infraestructura nuclear del país. La misión formuló varias recomendaciones para apoyar el desarrollo del programa nucleoelectrico en Turquía.

11. En enero de 2014, el Grupo sobre Infraestructura Nuclear Integrada de la División de Energía Nucleoeléctrica se elevó a la categoría de Sección de Desarrollo de Infraestructura Nuclear para ofrecer a los Estados Miembros que se incorporan al ámbito nuclear servicios mejorados de apoyo al desarrollo de infraestructura. Al mismo tiempo, el Grupo del INPRO también se elevó a la categoría de Sección.

12. Desde la última reunión ordinaria de la Conferencia General de septiembre de 2013, la Sección de Desarrollo de Infraestructura Nuclear ha actualizado el documento titulado *Catalogue of Services for Nuclear Infrastructure Development* (catálogo de servicios del OIEA para el desarrollo de infraestructura nuclear), que es una lista completa de todos los servicios del Organismo que apoyan la creación o ampliación de programas nucleoelectricos. El catálogo ayuda a los Estados Miembros a definir y solicitar la asistencia que presta el Organismo a organizaciones nacionales en diferentes etapas del desarrollo o la ampliación de un programa nucleoelectrico.

13. Del 18 al 21 de noviembre de 2013 se celebró en Viena la primera reunión para coordinar las investigaciones (RCI) de un proyecto coordinado de investigación sobre la financiación de inversiones en energía nuclear. Participaron en la reunión, entre otros, los siguientes Estados Miembros: Bulgaria, Chile, China, Jordania, Kenya, el Pakistán y el Uruguay. La finalidad de la RCI era permitir que Estados Miembros con distintos niveles de experiencia en la determinación de posibles fuentes de financiación para proyectos de energía nuclear intercambiaran experiencias y pusieran de relieve las enseñanzas extraídas.

14. La Sección de Ingeniería Nucleoeléctrica y la nueva Sección de Desarrollo de Infraestructura Nuclear ampliaron los actuales recursos de aprendizaje electrónico para incluir módulos sobre el enfoque sistemático de la capacitación, los estudios de viabilidad y los sistemas de gestión. Esos nuevos módulos de aprendizaje electrónico se publicaron en el sitio web del Organismo a principios de 2014 y se basan en el enfoque relativo a los hitos del Organismo. Para septiembre de 2014 también se habrán ultimado otros módulos sobre infraestructura de seguridad, preparación y respuesta para casos de emergencia, y salvaguardias, de modo que los Estados Miembros dispondrán en total de 11 módulos. Esos módulos están destinados a una gran variedad de interesados directos de los Estados Miembros que estudian la posibilidad de iniciar un programa nucleoelectrico o lo están iniciando.

15. Del 4 al 7 de febrero de 2014 se celebró la Reunión Técnica sobre Cuestiones de Actualidad relacionadas con el Desarrollo de la Infraestructura Nucleoeléctrica, de carácter anual, que congregó a unos 100 participantes de 41 Estados Miembros, que representaban a ministerios gubernamentales, organizaciones encargadas de la planificación de programas nucleoelectricos en los países que se incorporan al ámbito nuclear, organizaciones de entidades propietarias/explotadoras existentes y futuras, proveedores, organizaciones de apoyo técnico, universidades y organismos de regulación. La reunión brindó a los participantes de países explotadores y en la fase de incorporación la oportunidad de compartir sus experiencias relacionadas con cuestiones comunes en materia de desarrollo de infraestructura, como la financiación, la participación de los interesados directos y el establecimiento de una infraestructura legislativa y de reglamentación apropiada. En junio de 2014 se celebró en Viena una Reunión Técnica sobre la Definición de una Posición Nacional respecto de un Nuevo Programa Nucleoelectrico.

16. La Sección de Desarrollo de Infraestructura Nuclear inició la revisión del documento titulado *Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NG-G-3.1)*. Esta revisión incorpora información recibida de los Estados Miembros que utilizan actualmente el enfoque relativo a los hitos, lecciones aprendidas del accidente de Fukushima Daiichi, y la evolución de los procesos de licitación y adquisición de la propiedad de centrales nucleares. Está previsto concluir la revisión de esta publicación en septiembre de 2014.

17. Del 7 al 11 de abril de 2014 se celebró en Obninsk (Federación de Rusia) una reunión técnica dedicada a examinar la forma en que los futuros propietarios/explotadores de centrales nucleares pueden convertirse en “clientes informados”. La reunión fue acogida por el Gobierno de Rusia por conducto de la Corporación Estatal de Energía Atómica “Rosatom” y brindó la oportunidad de intercambiar información entre países que están desarrollando sus programas nucleoelectricos, así como de intercambiar la experiencia adquirida en los estudios de casos y los programas nucleoelectricos existentes. En septiembre de 2014 se ha previsto celebrar en Viena una Reunión Técnica sobre Actividades de Adquisición y sobre Artículos Falsificados, Fraudulentos y de Calidad Inferior: Experiencia y Enseñanzas Extraídas.

18. Del 18 al 21 de febrero de 2014 se celebró una Reunión Técnica sobre los Factores que pueden Influir en la Cultura de la Seguridad Tecnológica y Física durante el Desarrollo de un Programa Nucleoelectrico Nacional, en la que se destacó la importancia de ayudar a los países en la fase de incorporación a establecer una cultura de la seguridad tecnológica y física sólida desde el principio. Asistieron a la reunión 16 participantes de diez países y, a raíz de ella, se han recibido peticiones para celebrar talleres nacionales con objeto de seguir desarrollando las ideas planteadas.

19. Del 8 al 10 de julio de 2013 se celebró en Knoxville, Tennessee (Estados Unidos de América) la segunda RCI sobre Cualificación, Vigilancia de las Condiciones y Gestión del Envejecimiento de los Cables de Bajo Voltaje en las Centrales Nucleares, para examinar los resultados de las pruebas de referencia y preparar un proyecto de informe sobre las técnicas de vigilancia de las condiciones para la gestión del envejecimiento de los cables en la explotación a largo plazo de las centrales nucleares. Esta RCI contó con la asistencia de un total de 65 con participantes de 15 países que compartieron los resultados de sus investigaciones sobre la vigilancia y la gestión del envejecimiento de los cables de bajo voltaje.

20. Para apoyar la explotación, el mantenimiento y la gestión de las centrales nucleares, en noviembre de 2013 se organizó conjuntamente con el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea una Reunión Técnica sobre Cuestiones de Actualidad y Desafíos Futuros en la Esfera de la Degradación del Material. A esa reunión asistieron más de 80 participantes de 29 países. En noviembre se celebró en Dijon (Francia) otra Reunión Técnica sobre las Cadenas de Suministro Estratégicas y la Participación del Sector Industrial Nacional en la Esfera de la Energía Nucleoelectrica. Los 56 participantes procedentes de 30 países también visitaron instalaciones de fabricación y capacitación pertinentes de Francia.

21. Durante mucho tiempo el Organismo ha trabajado activamente en la esfera de la fiabilidad de los sistemas digitales y la seguridad informática para atender las crecientes inquietudes y solicitudes de asistencia de los Estados Miembros, ya que los ataques dolosos a los sistemas de instrumentación y control (IyC) pueden tener repercusiones graves en la seguridad de las centrales. Además, pueden existir vulnerabilidades en los instrumentos utilizados para diseñar y probar los sistemas de IyC. Del 3 al 5 de septiembre de 2014 se organizará en Garching (Alemania) una reunión técnica con objeto de ofrecer un foro internacional para intercambiar las mejores prácticas y estrategias utilizadas en la ingeniería y el diseño de medidas de seguridad informática destinadas a sistemas de IyC de centrales nucleares, así como para examinar los desafíos y las cuestiones que deben resolverse en esta esfera.

22. Durante el último trimestre de 2013, el Organismo envió dos misiones internacionales de examen por homólogos al Japón. Del 14 al 21 de octubre de 2013 se llevó a cabo la misión de seguimiento internacional del OIEA sobre la restauración de grandes zonas contaminadas fuera del emplazamiento de la central nuclear de Fukushima Daiichi. A petición del Gobierno del Japón, esa misión evaluó los progresos de la labor de restauración realizada desde la misión de expertos internacionales del Organismo sobre cuestiones de restauración que se llevó a cabo en octubre de 2011. Del 25 de noviembre al 4 de diciembre de 2013 se organizó la segunda misión, en la que participó un grupo

internacional de 16 expertos. Esa misión examinó distintas cuestiones relacionadas con la clausura de la central nuclear de Fukushima Daiichi, y se centró en la retirada de conjuntos combustibles de la piscina de combustible gastado de la unidad 4 del reactor y en cuestiones relacionadas con la gestión de agua contaminada. También se examinaron los esfuerzos del Japón por monitorizar la radiación presente en el medio ambiente marino, con inclusión del agua de mar, los sedimentos y la biota.

23. Se realizaron varias actividades intersectoriales para familiarizar a los Estados Miembros que estudian la posibilidad de construir su primer reactor de investigación con las orientaciones y enfoques contenidos en el documento titulado *Specific Considerations and Milestones for a Research Reactor Project* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-5.1). Esas actividades se llevaron a cabo en Kuwait (del 18 al 22 de mayo de 2014), la Arabia Saudita (del 27 al 30 de enero de 2014), y la República Unida de Tanzania (del 26 al 30 de mayo de 2014). Además, del 12 al 16 de mayo de 2014 se organizó en Viena un taller de Capacitación sobre Consideraciones e Hitos Específicos relativos a un Proyecto sobre Reactores de Investigación. Ese taller proporcionó a los Estados Miembros información y conocimientos prácticos sobre la publicación antes mencionada de la *Colección de Energía Nuclear del OIEA*, así como sobre otros documentos a los que se hace referencia en esa publicación, y contó con la asistencia de 50 participantes en representación de 30 Estados Miembros.

24. En el marco del Programa de Devolución de Combustible de Origen Ruso para Reactores de Investigación (RRRFR), iniciado en 2002 por el Organismo, la Federación de Rusia y los Estados Unidos de América, se devolvieron a la Federación de Rusia en total 2 060 kg de uranio muy enriquecido (UME) suministrado por Rusia, procedentes de 14 países, en 56 operaciones de expedición distintas. El Organismo apoya activamente el programa RRRFR mediante una amplia variedad de asesoramiento técnico y apoyo organizativo, así como mediante actividades de capacitación sobre la conversión de los reactores de investigación para que utilicen combustible de uranio poco enriquecido en lugar de combustible de uranio muy enriquecido. En octubre y noviembre de 2013, el último lote de 49,2 kg de UME contenido en el combustible nuclear gastado que se había irradiado en el reactor de investigación de Budapest se envió a la Federación de Rusia en tres operaciones de expedición aéreas. Con las tres expediciones recientes, la cantidad total de UME retirada de Hungría asciende a 239,1 kg. Del 18 al 20 de junio de 2014 se celebró en la ciudad de Da-Nang (Viet Nam) una Reunión Técnica sobre las Enseñanzas Extraídas del Programa RRRFR.

25. Para reflejar la situación y las tendencias actuales relativas a la utilización y gestión de reactores de investigación, un grupo de expertos internacionales examinó 31 documentos de planes estratégicos presentados por directores de todo el mundo. Como seguimiento de este examen, en julio de 2013 se organizó un taller interregional. Ese taller brindó a los 27 participantes de 20 Estados Miembros la oportunidad de intercambiar experiencias, enseñanzas extraídas y buenas prácticas en la elaboración y la ejecución de planes estratégicos en sus instalaciones.

26. En 2014, el Organismo puso en marcha un nuevo servicio de examen por homólogos para sus Estados Miembros que se ocupa de la gestión de desechos radiactivos y de combustible gastado, y la clausura y la restauración de emplazamientos contaminados por materiales radiactivos. El servicio se denomina ARTEMIS y puede orientarse a marcos nacionales, sistemas de reglamentación, y/o aspectos de los programas nacionales. Ese servicio también puede facilitar evaluaciones y asesoramiento técnico detalladas sobre la ejecución de programas y actividades de proyectos específicos, haciendo hincapié en la tecnología o en la seguridad, o en ambas. El Departamento de Energía Nuclear y el Departamento de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física gestionan el servicio ARTEMIS.

27. El Organismo siguió prestando asistencia a los Estados Miembros en la capacitación y la creación de capacidad sobre la gestión de desechos radiactivos, en particular mediante las actividades de las tres redes que se ocupan directamente de esas cuestiones: la Red de Instalaciones Subterráneas

de Investigación (disposición final geológica de desechos de actividad alta e intermedia de período largo), la Red Internacional sobre Disposición Final de Desechos de Actividad Baja, y la Red Internacional de Laboratorios para la Caracterización de Desechos Nucleares. La Red de Gestión y Restauración del Medio Ambiente también está disponible para apoyar a los Estados Miembros en la esfera de la restauración ambiental de emplazamientos contaminados con materiales radiactivos, mientras que la Red Internacional de Clausura apoya la ejecución de programas de clausura.

28. Con la celebración de un Taller sobre Resultados de Proyectos en Viena en febrero de 2014 concluyó formalmente el proyecto de dos años de duración titulado Conexión de la Red de Redes para Fomentar la Comunicación y la Capacitación, copatrocinado por la Comisión Europea. El proyecto redundó en el establecimiento de un plataforma basada en la web plenamente operativa, la elaboración de más de 20 módulos de aprendizaje electrónico que abarcan la esfera de la disposición final de desechos radioactivos, y el desarrollo de un recurso de información con estructura de wiki para los Estados Miembros con un contenido inicial en el ámbito de la clausura. El material de aprendizaje electrónico se difundirá oficialmente en noviembre de 2014.

29. A finales de 2013 y durante el primer semestre de 2014 se llevaron a cabo misiones eficaces en Bosnia y Herzegovina, Costa Rica, Marruecos y el Sudán, que dieron lugar a la repatriación y/o el reciclado de 15 fuentes radiactivas selladas de actividad alta en desuso. Se están empezando a aplicar de métodos para facilitar la disposición final de esas fuentes con objeto de ofrecer opciones e instrumentos adicionales para abordar su disposición final y almacenamiento a largo plazo. Entre esos métodos cabe citar la aplicación del concepto de disposición final en pozos barrenados, y actualmente está en curso un proyecto piloto en Ghana.

30. El Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS), que se administra en colaboración con 129 Estados Miembros y 24 organizaciones internacionales, es la mayor base de datos de documentos del Organismo. Actualmente comprende más de 3,6 millones de registros y más de 481 000 textos completos que no pueden obtenerse fácilmente por conductos comerciales. La Colección del INIS recibe más de 120 000 visitas mensuales de todo el mundo. El número de miembros de la Red Internacional de Bibliotecas Nucleares aumentó a 50 institutos de investigación, bibliotecas y órganos reguladores nucleares de 31 países. La aplicación “NE News” para iPad, iPhone y Android se puso en marcha en 2013, y permite el acceso de los usuarios a boletines, folletos y canales de medios sociales a través de una aplicación móvil única. El número de periódicos electrónicos disponibles en la Biblioteca del OIEA ascendió a 20 000. En 2013, más de 14 300 personas visitaron la Biblioteca del OIEA, y los préstamos de la Biblioteca aumentaron a más de 30 000.

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

A. Antecedentes

1. En la resolución GC(57)/RES/12, aprobada por la Conferencia General el 19 de septiembre de 2013, se aludió a la función de las tecnologías innovadoras para abordar la mejora de la seguridad nuclear, que guarda relación con la duodécima medida del Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear. También se tomó conocimiento de los progresos alcanzados en varios Estados Miembros en el desarrollo de tecnología de sistemas de energía nuclear innovadores y del alto potencial técnico y económico de la colaboración internacional para desarrollar esa tecnología.
2. Se observó además que el número de miembros del Proyecto Internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO) del Organismo, iniciado en el año 2000, seguía aumentando y ya comprendía 39 Estados Miembros del OIEA y la Comisión Europea. En la resolución GC(57)/RES/12 también se instó a la Secretaría y a los Estados Miembros que estuviesen en condiciones de hacerlo a que investigasen, teniendo en cuenta, entre otros, factores económicos y de seguridad tecnológica y física, tecnologías nuevas, más resistentes a la proliferación, para los reactores y el ciclo del combustible, incluidas las necesarias para el reciclado del combustible gastado y el empleo de este en reactores avanzados bajo controles apropiados y para la disposición final a largo plazo de los desechos restantes.
3. La Conferencia General recomendó que la Secretaría estudiase la posibilidad de establecer, gracias a la consolidación de los recursos disponibles y la asistencia prestada por los Estados Miembros interesados, cursos de capacitación y talleres periódicos sobre tecnologías nucleares innovadoras, con objeto de intercambiar conocimientos y experiencia en materia de sistemas de energía nuclear innovadores y sostenibles a nivel mundial. Se pidió además al Director General que informase sobre los progresos logrados en la aplicación de la resolución a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su quincuagésima octava reunión ordinaria, en septiembre de 2014. El presente informe se ha elaborado en respuesta a esa petición.

B. Actividades del Organismo

4. De acuerdo con la resolución GC(57)/RES/12, el INPRO, por conducto de su tarea 1 (sobre escenarios mundiales), ha avanzado en el desarrollo y la evaluación de varios escenarios de la energía nuclear y hojas de ruta para la transición a sistemas de energía nuclear sostenibles, basados en una colaboración sinérgica entre los países participantes. El informe final del proyecto colaborativo del INPRO “Arquitectura global de los sistemas nucleares innovadores basados en reactores térmicos y rápidos, incluidos los ciclos del combustible cerrados” (el proyecto GAINS) se publicó con el título *Framework for Assessing Dynamic Nuclear Energy Systems for Sustainability: Final Report of the INPRO Collaborative Project GAINS* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-1.14). Se preparó un folleto titulado *Analytical Framework for Analysis and Assessment of Transition Scenarios to Sustainable Nuclear Energy Systems* para facilitar la aplicación del marco analítico desarrollado por el INPRO en estudios sobre escenarios nacionales y regionales de evolución de la energía nuclear en los Estados Miembros.

5. En noviembre de 2013 se celebró una reunión técnica en el marco del proyecto colaborativo del INPRO “Interacciones sinérgicas entre grupos regionales sobre energía nuclear evaluadas en relación con la sostenibilidad” (el proyecto SYNERGIES) y se hicieron progresos en relación con la documentación y el análisis de 30 estudios monográficos, realizados por participantes de 15 Estados Miembros, así como en la investigación de estrategias de colaboración beneficiosas para todos entre los países interesados en la parte final del ciclo del combustible, para amplificar los beneficios en relación con la sostenibilidad resultantes de las sinergias entre las distintas tecnologías de sistemas de energía nuclear. Se prevé que a finales de 2014 se haya ultimado la elaboración de un proyecto de informe del proyecto SYNERGIES.

6. Durante la ejecución del proyecto SYNERGIES se observó que hay impedimentos jurídicos e institucionales concretos para la colaboración entre los países en actividades relacionadas con la parte final del ciclo del combustible nuclear. Examinar estos impedimentos y describir maneras de superarlos sería un paso importante a corto plazo para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas de energía nuclear. Se está considerando la posibilidad de iniciar un estudio intersectorial sobre cuestiones jurídicas e institucionales relativas a la colaboración entre los países en actividades relacionadas con la parte final del ciclo del combustible nuclear, y la Secretaría presentó la propuesta correspondiente al Comité Directivo del INPRO en su reunión de junio de 2014.

7. Se llevaron a cabo actividades preparatorias del nuevo proyecto colaborativo del INPRO “Hojas de ruta para una transición a sistemas de energía nuclear sostenibles a nivel mundial” (el proyecto ROADMAPS), que dieron como resultado un proyecto de mandato y un esbozo del informe del proyecto. El objetivo del proyecto ROADMAPS es desarrollar un enfoque estructurado para lograr sistemas de energía nuclear sostenibles a nivel mundial, proporcionando modelos de cooperación entre los países y una plantilla para documentar las acciones, el alcance de las tareas y los marcos temporales de las actividades colaborativas específicas de cada parte interesada. En los anexos del informe del proyecto se incluirán hojas de ruta desarrolladas por los Estados Miembros para la elaboración del informe. La reunión técnica de puesta en marcha del proyecto se celebrará previsiblemente en noviembre de 2014.

8. Se llevaron a cabo actividades preparatorias del nuevo proyecto colaborativo del INPRO “Indicadores clave para sistemas de energía nuclear innovadores” (el proyecto KIND), que dieron como resultado la redacción de sugerencias en relación con un conjunto de indicadores clave y el método de evaluación, así como una selección preliminar de métodos de agregación de las opiniones de expertos. El objetivo del proyecto KIND es elaborar orientaciones e instrumentos para la evaluación comparativa de la situación, las perspectivas, las ventajas y los riesgos asociados al desarrollo de tecnologías nucleares innovadoras para un futuro más lejano. El objetivo es ayudar a los Estados Miembros a priorizar y ajustar la asignación de recursos en el marco de los programas nacionales sobre desarrollo de tecnología nuclear innovadora. El proyecto comenzó en julio de 2014 con una reunión técnica.

9. En el contexto de la tarea 2 (sobre innovaciones) del INPRO se están iniciando varios proyectos colaborativos nuevos para abordar las cuestiones específicas de los sistemas de energía nuclear innovadores así como las innovaciones institucionales y de infraestructura. Con una reunión técnica celebrada en abril de 2014 comenzó un proyecto colaborativo sobre la difusión de las buenas prácticas para intensificar la colaboración en las innovaciones en apoyo de la sostenibilidad de los sistemas de energía nuclear. Este proyecto tiene el doble objetivo de difundir entre los Estados Miembros las buenas prácticas mundiales de establecimiento de mecanismos eficaces de colaboración en investigación y desarrollo (I+D) que sean aplicables particularmente en la esfera de la energía nuclear, incluida la esfera de los sistemas de energía nuclear y de investigar las opciones para prestar más apoyo a los Estados Miembros en la búsqueda de innovaciones, concretamente para el desarrollo y la utilización de sistemas de energía nuclear sostenibles. El informe final se presentará en 2015.

10. Se llevaron a cabo actividades preparatorias para el nuevo proyecto colaborativo del INPRO “Examen de los conceptos de reactor innovador para la prevención de accidentes muy graves y la mitigación de sus consecuencias” (el proyecto RISC), como resultado de las cuales se definió el alcance de la labor. El objetivo del proyecto es demostrar que la evolución de los requisitos de seguridad y las innovaciones técnicas e institucionales conexas en las tecnologías nucleares contribuyen a los progresos en curso, que en última instancia permitirían evitar la aplicación de medidas de realojamiento o evacuación fuera de los emplazamientos de las centrales nucleares si se produjese un accidente muy grave. La primera reunión de consulta se celebró en abril de 2014 y hay una segunda prevista para octubre de 2014.

11. El nuevo proyecto colaborativo del INPRO “Análisis del combustible nuclear y del ciclo del combustible nuclear en relación con los sistemas de energía nuclear futuros” comenzó en junio de 2014 con la celebración de una reunión técnica. Sus objetivos eran realizar análisis de viabilidad de combustibles avanzados e innovadores para distintos sistemas de reactor, con miras a comprender mejor los efectos y las interrelaciones de esos combustibles en el desarrollo de futuros sistemas de energía nuclear, y analizar las opciones en relación con la gestión del combustible gastado para ciclos del combustible avanzados e innovadores, abordando al mismo tiempo las posibles mejoras de la tecnología. El informe final se presentará en 2016.

12. En el marco del nuevo proyecto colaborativo del INPRO “Desechos de tipos innovadores de reactores y ciclos del combustible” (el proyecto WIRAF) se reconocerán los desechos problemáticos que puedan generar los diseños de reactores innovadores y los ciclos del combustible nuclear correspondientes y que pudiesen influir en el desarrollo y la utilización de futuros sistemas de energía nuclear. En el marco del proyecto WIRAF también se analizarán las corrientes de desechos problemáticos que pudieran requerir ya sea nuevas mejoras en los procesos y las tecnologías de gestión de desechos existentes o bien el desarrollo de otros nuevos, y se discutirán las tecnologías necesarias para procesar esas corrientes de desechos. El proyecto se presentó en una reunión técnica en mayo de 2014 y se prevé que el informe final se conozca en 2015.

13. Tras la aparición en 2013 de la publicación *Legal and Institutional Issues of Transportable Nuclear Power Plants: A Preliminary Study* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NG-T-3.5), están en curso los preparativos para comenzar la segunda fase del estudio allí presentado. El tema que se está sopesando para esta segunda fase es la elaboración de un estudio monográfico relativo a la utilización de un reactor de pequeña potencia con combustible de fábrica; no obstante, esto aún podría variar a tenor de las expresiones de interés que se reciban de los Miembros del INPRO. La propuesta fue respaldada por el Comité Directivo del INPRO en su reunión de junio de 2014.

14. En el contexto de la tarea 3 (sobre evaluación de la sostenibilidad y estrategias) del INPRO se está haciendo en Rumania una evaluación de los sistemas de energía nuclear (NESA) de manera coordinada e integrada con los servicios de planificación energética. Entre las actividades del INPRO se incluyen la elaboración de modelos de sistemas de energía nuclear y su planificación a largo plazo basada en los resultados de los modelos elaborados, así como la aplicación de la metodología de evaluación de la sostenibilidad del INPRO en las esferas económica, de infraestructura y de gestión de desechos. En la segunda fase de la evaluación NESA de Rumania se empleará la metodología del INPRO para hacer otras evaluaciones.

15. Las conversaciones en curso con Kazajstán relativas a la prestación de servicios se desarrollan en plena coordinación entre las partes pertinentes de la Secretaría. En abril de 2014 concluyó una misión conjunta de investigación que estuvo dedicada principalmente a definir cómo y qué servicios de los que ofrece el Departamento de Energía Nuclear se podrían prestar a Kazajstán.

16. Una evaluación NESA para Indonesia que está en curso de realización ha entrado en su fase final. Otra para Ucrania ha sido retrasada. El informe final de la evaluación NESA para Belarús se publicó como documento técnico con el título *INPRO Assessment of the Planned Nuclear Energy System of Belarus* (IAEA-TECDOC-1716)².

17. Expertos de China, la Federación de Rusia y la India cooperan en el marco de la tarea 3 del INPRO en la elaboración de mandatos para proyectos de evaluación NESA bilaterales de alcance limitado centrados en los diseños detallados de reactores rápidos de metal líquido. La finalidad principal de estos proyectos de evaluación NESA bilaterales de NESA será probar la aplicabilidad de la metodología del INPRO para evaluar diseños detallados de reactores innovadores (hasta la fecha, solo se han realizado evaluaciones de alcance pleno para sistemas de energía nuclear basados en reactores evolutivos).

18. Los nueve volúmenes de la publicación *Guidance for the Application of an Assessment Methodology for Innovative Nuclear Energy Systems: INPRO Manual* (IAEA-TECDOC-1575 Rev.1), publicados en 2008, están en proceso de revisión en el marco de la tarea 3 del INPRO. Esta labor se está llevando a cabo como una tarea de consultoría del INPRO con la participación de expertos de los Estados Miembros, de todas las secciones pertinentes del Organismo y de consultores especializados. Actualmente hay dos manuales, en las esferas de la economía y la infraestructura, que han sido revisados y aceptados para su publicación en la *Colección de Energía Nuclear del OIEA*. Además, la versión revisada del manual sobre el agotamiento de los recursos se halla en la etapa final de edición. Las versiones revisadas de los manuales sobre la seguridad de los reactores y los agresores del medio ambiente están siendo objeto de un examen coordinado interno en el que participan todas las secciones pertinentes del Departamento de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física y el Departamento de Ciencias y Aplicaciones Nucleares. Aún no se han ultimado los primeros borradores de las versiones revisadas de los manuales sobre gestión de desechos, resistencia a la proliferación y seguridad del ciclo del combustible nuclear.

19. El Organismo facilita el Secretario Científico para la reunión anual de coordinación entre el Foro Internacional de la Generación IV (GIF) y el Organismo. La octava reunión de contacto GIF-INPRO tuvo lugar en Viena en marzo de 2014. La tarea 3 del INPRO comprende, además, proyectos realizados junto con el GIF sobre resistencia a la proliferación y, más recientemente, sobre economía. En esta última esfera, el Organismo coopera con el Grupo de Trabajo sobre Modelos Económicos del GIF para efectuar comparaciones de referencia entre el código de estimación macroeconómica basado en la metodología del INPRO, el instrumento de apoyo de economía nuclear y el instrumento de elaboración de modelos comparable del Grupo de Trabajo sobre Modelos Económicos. En la esfera de la seguridad de los reactores, el Organismo facilita el Secretario Científico principal y el co-Secretario Científico para la serie de talleres conjuntos GIF-Organismo sobre los criterios de diseño de la seguridad para reactores rápidos refrigerados por sodio.

20. En el marco de la tarea 4 (sobre política y diálogo) del INPRO, continúa la práctica de celebrar dos foros de diálogo del INPRO cada año. Estos foros tienen como objetivo reunir, de entre todos los Estados Miembros del Organismo interesados, a usuarios de tecnología nuclear, titulares de tecnología y países en fase de incorporación, a fin de discutir temas urgentes relacionados con la sostenibilidad de la energía nuclear. En noviembre de 2013 se celebró el séptimo foro de diálogo del INPRO, en el que se abordó el tema de la sostenibilidad de los sistemas de energía nuclear basados en reactores evolutivos. Asistieron al evento representantes de 32 países titulares de tecnología y usuarios de tecnología, y 12 diseñadores de reactores y expertos en tecnologías de reactores evolutivos de AREVA, Candu Energy, GE Hitachi Nuclear Energy, la Compañía de Ingeniería y Construcciones de

² Disponible en: http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE-1716_web.pdf.

la KEPCO, la Compañía Hidroeléctrica y Nucleoeléctrica de Corea, Mitsubishi y la Corporación Estatal de Energía Atómica “Rosatom”. Todo el material del foro de diálogo, actas incluidas, está disponible en la dirección http://www.iaea.org/INPRO/7th_Dialogue_Forum/index.html.

21. En agosto de 2014, en el octavo foro de diálogo del INPRO, se abordaron cuestiones relacionadas con la economía, la disponibilidad de recursos y los mecanismos institucionales de apoyo para alcanzar la sostenibilidad del sistema de energía nuclear. La novena edición del foro, el Foro de Diálogo del INPRO sobre la Colaboración Internacional Relativa a las Innovaciones en Apoyo de Sistemas de Energía Nuclear Sostenibles a Nivel Mundial, se celebrará en noviembre de 2014.

22. En el marco del INPRO, el Organismo está adoptando medidas para prestar servicios regulares de enseñanza y capacitación a los Estados Miembros. En octubre-noviembre de 2013 se celebró en Yogyakarta (Indonesia) una “Reunión de capacitación sobre evaluación de escenarios de colaboración relativos a la transición a sistemas de energía nuclear sostenibles utilizando el Modelo de Sistemas de Suministro de Energía y Repercusiones Ambientales Generales MESSAGE del OIEA”, a la que asistieron 33 participantes de Estados Miembros del Organismo. En 2013-2014 se impartió una serie de videoconferencias sobre temas del INPRO para miembros del personal y estudiantes de universidades rusas. En octubre de 2014 está previsto impartir un curso por vídeo para personal docente en universidades armenias.

23. Las actividades del INPRO despiertan gran interés en los Estados Miembros, como demuestra el siempre mayor número de miembros del INPRO. El último país que se unió al INPRO en 2014 fue Bangladesh y con él asciende a 40 el número total de miembros del INPRO.

24. El Director General, para plasmar la importancia que las cuestiones relativas a la sostenibilidad tienen para la energía nuclear y en reconocimiento de los logros del INPRO hasta la fecha, tomó la decisión de elevar el Grupo del INPRO a la categoría de Sección del INPRO, en la División de Energía Nucleoeléctrica, a partir del 1 de enero de 2014.

25. En la Conferencia Internacional sobre Reactores Rápidos y Ciclos del Combustible Conexos: Tecnologías Seguras y Escenarios Sostenibles, celebrada en París (Francia) en marzo de 2013, se reafirmó la importancia del papel de los reactores rápidos y los ciclos del combustible conexos en la sostenibilidad a largo plazo de la energía nucleoeléctrica. En breve se publicarán las actas de esa conferencia. Las ventajas de la tecnología de reactores rápidos son, entre otras, la mayor eficiencia en el uso de recursos naturales (uranio y torio) y la disminución de la cantidad y radiotoxicidad de los desechos radiactivos. Por consiguiente, los sistemas de neutrones rápidos ofrecen importantes ventajas para hacer más sostenible la producción de energía nuclear. Hay reactores rápidos en explotación en China, la Federación de Rusia, la India y el Japón (temporalmente en régimen de parada), y hay varios conceptos de sistemas de neutrones rápidos innovadores para refinar más aún la utilización de dichos sistemas en fase de desarrollo, diseño o construcción en los países antes mencionados y también en Bélgica, los Estados Unidos de América, Francia, Italia y la República de Corea.

26. Las actividades del Organismo en la esfera de los reactores rápidos, que se financian con cargo al presupuesto ordinario, van desarrollándose con el asesoramiento prestado, según proceda, por el Grupo de Trabajo Técnico sobre Reactores Rápidos (TWG-FR), que trabaja asimismo con sistemas accionados por aceleradores. El número de miembros del TWG-FR aumentó a los 22 países actuales. El TWG-FR colaboró con el GIF en el desarrollo de criterios de diseño de la seguridad para reactores rápidos refrigerados por sodio (SFR) innovadores y en junio de 2014 comenzó la siguiente fase de esta actividad, en la que participarán organizaciones de diseño. En 2013 se inició un nuevo proyecto coordinado de investigación (PCI) propuesto por Francia sobre las propiedades del sodio y la explotación segura de las instalaciones experimentales. Se difundieron los resultados de las investigaciones de otros PCI en esta esfera, por ejemplo en forma de publicaciones técnicas y

documentos sobre los reactores Monju y Phénix. El PCI en curso sobre ensayos de seguridad realizados en el reactor reproductor experimental II avanza según lo previsto. Hay en preparación otro PCI, propuesto por la India, sobre la estimación del término fuente para la emisión de radiactividad en escenarios de accidente muy grave en reactores rápidos refrigerados por sodio. Como resultado de la Reunión Técnica sobre las Prioridades en la Elaboración de Modelos y la Simulación de Sistemas de Neutrones Rápidos, celebrada en abril de 2014, se elaboró una lista exhaustiva de las prioridades, en las distintas esferas técnicas, por las que se registrarán los programas futuros del Organismo en este campo. Además de las publicaciones antes mencionadas sobre los PCI concluidos, en 2013 se publicaron el folleto *Status of Innovative Fast Reactor Designs and Concepts* y el título *Design Features and Operating Experience of Experimental Fast Reactors* de la *Colección de Energía Nuclear del OIEA*.

27. Los resultados de tres PCI concluidos recientemente se exponen en los documentos técnicos *BN-600 MOX Core Benchmark Analysis* (IAEA-TECDOC-1700), *Benchmark Analyses on the Natural Circulation Test Performed During the PHENIX End-of-Life Experiments* (IAEA-TECDOC-1703) y *Benchmark Analyses on the Control Rod Withdrawal Tests Performed during the PHENIX End-of-Life Experiments* (IAEA-TECDOC-1742).

28. En lo que se refiere a reactores innovadores, los reactores de alta temperatura refrigerados por gas (HTGR) tienen una ventaja de seguridad inherente que hace que puedan tolerarse temperaturas extremadamente elevadas sin que se dañe el combustible, con lo que también se suministra calor de alta temperatura ($\geq 750^{\circ}\text{C}$), que puede usarse para una variedad de aplicaciones industriales y para cogeneración. Por ende, además de contribuir a la generación de electricidad, los HTGR pueden contribuir al mercado total de la energía. Con su menor tamaño y su diseño simplificado (con un reducido número de sistemas de seguridad), los HTGR son potencialmente atractivos para Estados Miembros con redes eléctricas pequeñas. Además, las opciones importantes en materia de calor industrial superan con mucho la capacidad de los reactores de agua ligera y los hacen aún más interesantes. Con la construcción en China de la central industrial de demostración del reactor modular de lecho de bolas de alta temperatura (HTR-PM), que previsiblemente entrará en funcionamiento hacia finales de 2017 esa tecnología también estará disponible para su utilización a corto plazo.

29. Las actividades del Organismo con cargo al presupuesto ordinario en apoyo del desarrollo de tecnología de reactores de alta temperatura refrigerados por gas se están implementando por conducto de dos PCI nuevos. En el marco del primero se elaborarán procedimientos armonizados de diseño de la seguridad y se formularán propuestas sobre los criterios de diseño de la seguridad desde el punto de vista de las características únicas de seguridad inherente de los HTGR. En el marco del segundo se estudiará el empleo del calor industrial de los HTGR para el procesamiento de minerales, el procesamiento de tierras raras y la producción de fertilizantes fosfatados a partir de fosforita, con recuperación de las correspondientes impurezas de uranio y torio, con lo cual esta puesta sería más sostenible y tendría más valor añadido. Los dos PCI en curso en esta esfera incluyen estudios del comportamiento de la fluencia por irradiación del grafito nuclear (para predecir la vida útil de la central y asegurar que el grafito utilizado como material estructural del núcleo del reactor pueda cumplir sus funciones de seguridad) y análisis de incertidumbre en física, termohidráulica y quemado de los reactores (para asegurar márgenes adecuados en la explotación y el análisis de la seguridad). Otras esferas de estudio son, por ejemplo, la necesidad de cualificación de los materiales a alta temperatura y el desarrollo de conceptos de “muy alto quemado” basados en diseños de HTGR que utilicen combustible de partículas revestidas para la incineración de desechos nucleares, materiales fisibles excedentes y la eliminación de plutonio.

30. En la esfera de los reactores refrigerados por agua (WCR) se han iniciado dos PCI relacionados con el desarrollo de nuevos diseños de reactores y que tratan del uso de la dinámica de fluidos computacional para el diseño de reactores y el estudio de fenómenos termohidráulicos de interés para

los WCR supercríticos. El PCI titulado “Predicción de la Fluencia Axial y Radial en Tubos de Presión” aborda la generación actual y la nueva generación de diseños de reactores de agua pesada (HWR). En 2013 concluyó el Problema Estándar de Colaboración Internacional sobre la estabilidad del flujo de circulación natural en el diseño de reactores de agua a presión integrados y el acoplamiento termohidráulico de la contención y el sistema primario durante accidentes que afecten a estos reactores. En la esfera de la transferencia de conocimientos, Tecnatom y el Organismo celebraron conjuntamente un curso sobre física y tecnología de reactores refrigerados por agua a través del uso de simuladores basados en PC en Madrid (España) en noviembre de 2013, y en el Centro Internacional de Física Teórica (CIFT), en Trieste (Italia), se celebró en diciembre de 2013 el curso conjunto CIFT-OIEA titulado Fenómenos de Circulación Natural y Sistemas de Seguridad Pasivos de Reactores Avanzados Refrigerados por Agua. En todas estas actividades el Organismo cooperó con organizaciones internacionales como la Agencia de Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, la Asociación Nuclear Mundial y la Comisión Europea.

31. En 2013 y 2014, el Organismo advirtió un aumento de la participación de los Estados Miembros en su programa de desarrollo tecnológico de reactores de pequeña y mediana potencia. Los factores que impulsan actualmente el desarrollo de estos reactores son: la satisfacción de la necesidad de una generación flexible de energía para una variedad más amplia de usuarios y aplicaciones; la sustitución de las centrales alimentadas por combustibles fósiles envejecidas; la mejora del comportamiento de la seguridad mediante elementos de seguridad pasiva e inherente; el ofrecimiento de una mayor asequibilidad económica; la idoneidad para las aplicaciones no eléctricas; las opciones para zonas remotas y los sistemas energéticos sinérgicos que combinan fuentes de energía nuclear y renovable. Para los países en fase de incorporación, sin embargo, uno de los desafíos es cómo resolver el dilema entre los diseños de reactores avanzados y la tecnología de eficacia probada. Recientemente, el desarrollo ha seguido una tendencia orientada a la certificación del diseño de reactores modulares de pequeña potencia (SMR), que se definen como reactores avanzados que producen menos de 300 MW(e) de energía eléctrica equivalente y que han sido diseñados para ser construidos en fábricas y transportados a las compañías eléctricas para su instalación conforme aumenta la demanda. Algunos de ellos se van a utilizar como centrales eléctricas con múltiples módulos. En los SMR refrigerados por agua, la modularidad se consigue mediante la integración de los principales componentes del sistema primario en la vasija del reactor. Varios países están abriendo nuevos caminos en el desarrollo y la aplicación de centrales nucleares transportables, entre ellas SMR flotantes y en el mar.

32. En 2013 y 2014 (hasta la fecha) había tres reactores de la categoría SMR en construcción en la Argentina (el CAREM 25, un prototipo industrial), la Federación de Rusia (el KLT-40S, una unidad flotante de potencia montada en una plataforma flotante) y en China (el HTR-PM, una central industrial de demostración). Hay en desarrollo decenas de diseños de SRM para innovadores su utilización a corto plazo, entre ellos en los Estados Unidos de América (el B&W mPower y el diseño de SMR de NuScale, ambos de los cuales han recibido fondos gubernamentales para el examen de la certificación del diseño, así como el Westinghouse SMR y el Holtec SMR-160). El reactor modular avanzado integrado en el sistema de la República de Corea es el único diseño que ya ha obtenido la aprobación del diseño estándar por parte de un gobierno nacional. La Corporación Nuclear Nacional de China está desarrollando el diseño ACP100 y presentará el informe preliminar de análisis de la seguridad correspondiente a la Administración Nacional de Seguridad Nuclear a mediados de 2014 para construirlo en 2016.

33. Con miras a abordar mejor los escenarios de accidente, el Organismo publicó el documento técnico *Benchmarking Severe Accident Computer Codes for Heavy Water Reactor Applications* (IAEA-TECDOC-1727), y se celebraron reuniones técnicas para tratar los requisitos de subrefrigeración moderadora de los reactores de agua pesada (HWR) para demostrar las capacidades de sumidero de calor de reserva de los moderadores durante accidentes, así como la predicción de la

fluencia axial y radial en los tubos de presión de los HWR. El Organismo publicó el documento técnico *Evaluation of Advanced Thermohydraulic System Codes for Design and Safety Analysis of Integral Type Reactors* (IAEA-TECDOC-1733) en apoyo de la próxima generación de reactores de agua ligera integrados.

34. En respuesta a las medidas relativas a la I+D propuestas en el Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear, existen planes de celebrar una reunión de expertos internacionales (REI) para intercambiar información y experiencia sobre las actividades de I+D relacionadas con accidentes muy graves en centrales nucleares. La reunión estará destinada a prestar asistencia a los Estados Miembros con respecto a la planificación e implementación de las actividades de I+D sobre seguridad, tecnología e ingeniería nucleares para centrales nucleares existentes y al diseño de centrales nucleares nuevas. En segundo lugar, se está desarrollando un conjunto de instrumentos de gestión de accidentes basada en los síntomas (SAMT) guiado por software que permitirá el acceso a las publicaciones existentes y a los escenarios de accidente actuales con orientaciones generales. Está previsto que el Organismo ofrezca talleres regionales para prestar asistencia a los Estados Miembros en relación con la utilización del SAMT como instrumento de referencia y la elaboración de directrices para la gestión de accidentes muy graves específicas de cada central.

35. Se están llevando a cabo otras actividades en apoyo del Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear por conducto de un PCI titulado “Elaboración de Modelos de Combustible en Condiciones de Accidente” (FUMAC). La elaboración de modelos de combustible en el marco de este PCI es un ejemplo de “tecnología habilitante” que facilita no sólo una mejor comprensión del comportamiento del combustible abordada en condiciones de accidente sino también el desarrollo de combustibles innovadores con mayor tolerancia a accidentes. Simultáneamente al proyecto FUMAC, se ha abierto a la presentación de propuestas un PCI sobre la mejora de la tolerancia a accidentes de los combustibles nucleares y actualmente se trabaja en la planificación de una primera reunión técnica a finales de 2014. Se publicaron dos documentos técnicos del OIEA, *Design, Manufacturing and Irradiation Behaviour of Fast Reactor Fuel* (IAEA-TECDOC-CD-1689) e *In-pile Testing and Instrumentation for Development of Generation-IV Fuels and Materials* (IAEA-TECDOC-CD-1726), y hay otros dos en fase avanzada de producción, titulados provisionalmente *Trends in the Development of Advanced Fuels for Fast Reactors* y *Characterization and Thermophysical Properties of Advanced Fuels*.

Producción económica de agua potable mediante reactores nucleares de pequeña y mediana potencia

A. Antecedentes

1. En la resolución GC(57)/RES/12.A.4, la Conferencia General señaló que en muchas regiones del mundo existía una preocupación cada vez mayor por la escasez de agua potable, generada como consecuencia del crecimiento de la población y de las ciudades, del aumento de la industrialización y de los efectos del cambio climático. La desalación de agua de mar utilizando energía nuclear es una solución que podría ayudar a mitigar esa escasez de agua y la eficacia de esa tecnología se ha demostrado mediante varios proyectos realizados en algunos Estados Miembros. Por lo general la desalación de agua de mar mediante energía nuclear es rentable y los Estados Miembros han solicitado más apoyo en esa esfera.

2. La Conferencia General pidió al Director General que prosiguiera las consultas y fortaleciera la interacción con los Estados Miembros interesados, las organizaciones competentes del sistema de las Naciones Unidas, los órganos de desarrollo regional y otras organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales competentes en cuanto a las actividades relativas a la desalación de agua de mar utilizando energía nuclear. Asimismo, alentó al Grupo de Trabajo Técnico sobre Desalación Nuclear (TWG-ND) a seguir sirviendo de foro de asesoramiento y estudio de las actividades de desalación nuclear y recomendó la ampliación del ámbito del TWG-ND para abordar los desafíos relacionados con la gestión integrada de los recursos hídricos en el uso eficiente del agua en instalaciones nucleares, que puede entrañar el uso de la desalación de agua de mar. La Conferencia General pidió al Director General que, con arreglo a la disponibilidad de recursos: a) elaborara un informe en el que se proporcione orientación general sobre las opciones de cogeneración y se evalúen los aspectos económicos relacionados con esas opciones; y b) siguiera celebrando reuniones técnicas y talleres de capacitación regionales y utilizara otros mecanismos disponibles para difundir información sobre la desalación nuclear y la gestión del agua utilizando reactores de pequeña y mediana potencia (RPMP); y c) que emprendiera nuevas actividades encaminadas a definir mejor la forma en que los reactores existentes pueden ofrecer opciones de cogeneración. La Conferencia General pidió al Director General que tomase nota de la prioridad que los Estados Miembros interesados conceden a la desalación nuclear de agua de mar en el proceso de elaboración del Programa y Presupuesto del Organismo y que informara sobre los progresos realizados a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su quincuagésima octava reunión ordinaria de septiembre de 2014. El presente informe se ha publicado en respuesta a esa petición.

B. Actividades del Organismo

3. El TWG-ND no se ha reunido desde la quincuagésima séptima reunión ordinaria de la Conferencia General de septiembre de 2013, ya que el Grupo de Trabajo se convoca cada dos años. No obstante, entretanto, el Organismo ha ampliado el ámbito del TWG-ND para que englobe las actividades de gestión integrada de los recursos hídricos relacionadas específicamente con el uso eficiente del agua en las instalaciones nucleares. La próxima reunión del TWG-ND se organizará a principios de 2015.

4. En mayo de 2014 se celebró en Viena una reunión técnica que congregó a representantes del Grupo de Usuarios del Programa de Evaluación Económica de la Desalación (DEEP), a modo de foro para el intercambio de información sobre la utilización y la solidez de este programa elaborado por el Organismo. La reunión ofreció la oportunidad de difundir los resultados de las últimas actividades de investigación y desarrollo (I+D) en materia de desalación de agua de mar mediante energía nuclear, así como de examinar la evolución del uso del programa informático DEEP y analizar las ideas nuevas para su mejora y actualización a fin de que sea más útil y fácil de usar.

5. En septiembre de 2014 se celebró en Viena una reunión de consultores sobre las opciones de cogeneración y su evaluación económica. La reunión tenía por objeto examinar las ventajas de la cogeneración mediante aplicaciones no eléctricas, las medidas que deben tomar los usuarios finales para poner en marcha aplicaciones no eléctricas, y responder a las preguntas más frecuentes relativas a las aplicaciones no eléctricas. En ella se llegó a la conclusión de que los reactores existentes solo podían emplearse para aplicaciones de baja temperatura como la calefacción urbana y la desalación, mientras que otros tipos de reactores que producen calor industrial a alta temperatura seguían en fase de desarrollo y precisaban una mayor inversión de tiempo y dinero para llegar a la fase de utilización. Se reconoció que la implantación fructífera de las tecnologías de cogeneración concierne a varias partes interesadas, entre ellas, propietarios, proveedores, colaboradores, usuarios finales y autoridades encargadas de la seguridad. Esta reunión irá seguida de otra reunión de consultores sobre el mismo tema que tendrá lugar a finales de diciembre de 2014.

6. En septiembre de 2013 el Organismo puso en marcha un nuevo proyecto coordinado de investigación (PCI) sobre el empleo de sistemas avanzados de desalación a baja temperatura para prestar apoyo a las centrales nucleares y a las aplicaciones no eléctricas. Los principales objetivos de este PCI son favorecer la colaboración internacional entre los Estados Miembros en materia de sistemas de desalación a baja temperatura, formular recomendaciones sobre la aplicación de sistemas avanzados de desalación a baja temperatura para suministrar agua a las centrales nucleares de la calidad y en la cantidad que precisan, y proporcionar estudios monográficos detallados sobre los aspectos económicos de la cogeneración que utiliza el calor residual de las centrales nucleares para aplicaciones no eléctricas. El PCI abarcará la evaluación de los aspectos económicos relativos a los RPMP y las grandes centrales nucleares con una sola función o con fines de cogeneración, comprendida la desalación nuclear.

7. En julio de 2014 se celebró en Viena el Curso de Capacitación sobre la Gestión del Agua en las Centrales Nucleares, que sirvió de foro para intercambiar información y buenas prácticas sobre las estrategias que ayudan a reducir la utilización y el consumo de agua en las centrales nucleares y para impartir capacitación sobre la estimación de las necesidades de agua de las centrales nucleares basándose en el tipo de sistema de refrigeración empleado. Los participantes recibieron capacitación en el uso del conjunto de instrumentos elaborado recientemente por el Organismo para la gestión eficaz del agua en las centrales nucleares y denominado Programa para la Gestión del Agua en Centrales Nucleares (WAMP).

8. En julio de 2014 también se celebró en Viena otra reunión de consultores sobre programas para la gestión del agua en centrales nucleares. La reunión tenía por finalidad examinar la posibilidad de actualizar la publicación titulada *Efficient Water Management in Water Cooled Reactors (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-2.6)* y preparar un anexo en el que se detalle el programa de gestión del agua de la central nuclear de Palo Verde, donde el agua regenerada se utiliza como fuente principal de refrigeración de las tres unidades del reactor de esa central. Dado que el conjunto de instrumentos WAMP aún se está perfeccionando, los expertos que participaron en la reunión también examinaron la forma de actualizar el programa informático para que incluya las observaciones recibidas y de lograr que el conjunto de instrumentos sea más sólido y menos propenso al mal funcionamiento.

9. En octubre de 2014 se celebrará una Reunión Técnica sobre los Adelantos en las Aplicaciones No Eléctricas de la Energía Nuclear y la Mejora de la Eficiencia en las Centrales Nucleares en el Instituto de Tecnología de la Universidad de Ontario (UOIT) (Canadá). La finalidad de la reunión es intercambiar información sobre las perspectivas y los desafíos relacionados con las aplicaciones no eléctricas de la energía nucleoelectrónica, evaluar los aspectos técnicos y económicos de la cogeneración y de la utilización de la electricidad y el calor útil en las centrales nucleares, y analizar enfoques y estrategias para mejorar la eficiencia de las centrales nucleares existentes.

10. A fin de respaldar las actividades del Organismo en el ámbito de las aplicaciones no eléctricas de la energía nuclear, se ha creado un puesto nuevo del cuadro orgánico de ingeniero nuclear asociado (P-2) en el Departamento de Energía Nuclear.

C. Actividades en los Estados Miembros

11. En Argentina, a fin de desarrollar las aplicaciones no eléctricas del reactor CAREM, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) decidió crear un grupo permanente para llevar a cabo estudios y actividades de I+D en este ámbito. El grupo de trabajo se ha establecido en el Departamento de Química y Procesos de Instalaciones Nucleares de la CNEA, que participa en el proyecto CAREM. Se analizó el acoplamiento técnico de los procesos de destilación multiefecto (MED) y ósmosis inversa (RO) en sistemas híbridos de MED-RO para el prototipo de central nuclear CAREM-25. A fin de reducir al mínimo los efectos del acoplamiento de las tecnologías de desalación asociadas al circuito secundario de refrigeración del reactor, se estudiaron diferentes configuraciones, teniendo en cuenta aspectos termodinámicos. Los resultados obtenidos de esos estudios se emplean en la labor de ingeniería conceptual del acoplamiento y en las evaluaciones financieras y económicas que se están llevando a cabo. En cuanto a las instalaciones experimentales, el grupo está trabajando en el diseño y las especificaciones de un dispositivo modular para aplicar el concepto de MED en un intercambiador de calor integrado y compacto. A este respecto, está prevista la construcción de un circuito experimental para validar el actual concepto de MED que se ha desarrollado, así como el acoplamiento de los sistemas de RO a un prototipo de central nuclear, ya sea como tecnologías independientes o en una configuración híbrida. En la primera etapa de la construcción del circuito experimental se construirá y pondrá en servicio un sistema de suministro de calor para proporcionar vapor a los sistemas de MED y RO. Está previsto que la puesta en servicio del dispositivo del sistema nuclear de generación de calor tenga lugar a principios de 2015.

12. En el Canadá se llevaron a cabo estudios en el UOIT sobre el desarrollo de sistemas nucleares integrados para la desalación de agua de mar. Los subsistemas de desalación comprenden las tecnologías térmicas (destilación súbita multietapa y MED) y las tecnologías de membranas (p. ej., RO). Los sistemas integrados propuestos producen calor multiuso (en forma de calor industrial y residual), energía eléctrica procedente de las centrales nucleares, hidrógeno obtenido a partir de la electrólisis y/o de los ciclos cobre-cloruro (proceso híbrido con etapas termoquímicas y de electrólisis) y refrigeración a través de bombas de sistemas de refrigeración polivalentes. Estos sistemas integrados se someten a análisis termodinámicos mediante métodos de análisis de la energía y la exergía, y su eficacia se evalúa en función de la eficiencia energética y exergética. Se realizan análisis paramétricos para estudiar los efectos de cambiar las condiciones de funcionamiento y las propiedades termodinámicas en la eficiencia general del sistema, la cantidad de agua dulce e hidrógeno producida, el efecto de la refrigeración, la carga térmica, etc. El costo del agua tratada se estima en 2,451 dólares/m³ y 54,2 dólares/MJ cuando esos sistemas integrados se alimentan de agua de manantial con una salinidad de 35 000 ppm.

13. En China se están construyendo en zonas costeras varias centrales nucleares que recurrirán a la desalación de agua de mar para satisfacer sus necesidades de agua. El proceso de desalación por ósmosis inversa es el que predomina en todas esas nuevas construcciones. Se está construyendo una planta de desalación por ósmosis inversa en el emplazamiento de la central nuclear de Haiyang, en la provincia de Shandong. En 2013 se puso en servicio otra planta de desalación por ósmosis inversa en la central nuclear de Xudabao, en la provincia de Liaoning. Se está estudiando la posibilidad de construir una planta de desalación por ósmosis inversa con una capacidad de 11 000 m³/día en la central nuclear de Ningde, en la provincia de Fujian. Además, se están realizando investigaciones sobre la desalación nuclear mediante un sistema de MED acoplado a un reactor modular de pequeña potencia con una potencia térmica nominal de 100 a 110 MW(t). En 2012 se puso en marcha otro proyecto de desalación nuclear que consiste en acoplar la tecnología de MED a un reactor modular de pequeña potencia montado en una plataforma oceánica o en alta mar, y cuenta con el apoyo del Ministerio de Ciencia y Tecnología. El Gobierno de China también entabló conversaciones para establecer la cooperación con la Federación de Rusia en este último proyecto.

14. En la India se exige que las unidades grandes, medianas y pequeñas de desalación y purificación del agua funcionen como parte de un programa de gestión integrada de los recursos hídricos. La planta de demostración de desalación nuclear en Kalpakkam, que utiliza una tecnología híbrida de destilación súbita multietapa-ósmosis inversa (MSF-RO) y tiene una capacidad de producción combinada de 6 300 m³/día, está acoplada a la central nuclear de Madras (MAPS). Se suministra agua destilada de gran calidad obtenida por MSF a la MAPS para las aplicaciones avanzadas. El resto, junto con el agua potable obtenida por ósmosis inversa, se emplea para abastecer un depósito de agua. La India tiene experiencia en el uso de diferentes tipos de mecanismos de acoplamiento y circuitos de aislamiento para plantas de desalación nuclear. Está previsto integrar una planta de desalación nuclear por destilación multiefecto-compresión térmica de vapor (MED-TVC) (que constará de tres unidades, cada una de ellas con una capacidad de 800 m³/día) en un reactor avanzado de agua pesada. También se ha previsto establecer una planta de desalación de agua de mar híbrida basada en la tecnología local de RO-MED en uno de los emplazamientos del Departamento de Energía Atómica. Al haberse demostrado la eficacia de la desalación nuclear en la India, actualmente existe la oportunidad de que los Estados Miembros interesados reciban allí capacitación técnica sobre desalación nuclear mediante el programa de cooperación técnica del Organismo. Se están emprendiendo actividades de investigación sobre los aspectos ambientales de la desalación nuclear y sobre conceptos de descarga cero de líquidos. Se propone organizar el Simposio de Trombay sobre Desalación y Reutilización del Agua en Bombay en enero de 2015, y en él tendrá lugar una sesión técnica dedicada exclusivamente a la desalación nuclear y la gestión integrada de los recursos hídricos.

15. En la República de Corea se concluyó un estudio sobre el acoplamiento del reactor modular avanzado integrado en el sistema (SMART), un reactor integrado de agua a presión de 330 MW(t), a una planta de desalación (del tipo MED-TVC). Con esta configuración se prevé lograr una capacidad total de producción total de agua purificada de 40 000 m³/día y una potencia de 90 MW(e). Este estudio se deriva de uno similar realizado hace varios años. Las conclusiones de este último estudio se tendrán en cuenta en el diseño final de la planta desalación nuclear basada en un SMART.

16. En el Pakistán se ha acoplado una planta de demostración de desalación nuclear (NDDP), con una capacidad de 1 600 m³/día, a la central nuclear de Karachi (puesta en servicio en enero de 2010), y todavía sigue en funcionamiento. La explotación segura de la NDDP ha allanado el camino para acoplar plantas de desalación de mayor tamaño a centrales nucleares. La remineralización del agua tratada y su empleo satisfactorio como agua potable han reforzado últimamente los argumentos a favor de la explotación segura de la desalación nuclear. En el Pakistán la disponibilidad anual de agua potable por persona ha disminuido a un ritmo muy alarmante. Si bien era de 1 672 m³ en 1990, se prevé que sea de tan solo 837 m³ en 2025. Cuando la disponibilidad anual por persona es inferior

a 1 000 m³, se produce estrés crónico por falta de agua. Las plantas de desalación de gran escala son la única solución para hacer frente a este desafío. El costo elevado del agua tratada es un obstáculo para abastecer de agua desalada a grandes sectores de la población del Pakistán.

17. En la Federación de Rusia se está considerando la posibilidad de construir una central nuclear flotante con fines de desalación y/o calefacción urbana. También hay otros países que investigan o consideran la posibilidad de poner en marcha programas de desalación nuclear, a escala nacional o de forma multilateral, y se está analizando a varios niveles la viabilidad de las plantas integradas de desalación nuclear. Entre esos países figuran la Arabia Saudita, los Emiratos Árabes Unidos, Indonesia, Jordania, Kuwait, Omán y Qatar.

Gestión de los conocimientos nucleares

A. Antecedentes

1. En la resolución GC(56)/RES/12.B.3, la Conferencia General, consciente de las constantes preocupaciones por la escasez de personal con capacitación en los ámbitos nucleares y la posible erosión de la base de conocimientos nucleares, reconoce que la conservación y mejora de los conocimientos nucleares y la garantía de la disponibilidad de personal cualificado son factores fundamentales para todos los aspectos de la actividad humana relacionados con la utilización segura, constante y amplia de todas las tecnologías nucleares con fines pacíficos. La Conferencia General también reconoce que la gestión de los conocimientos nucleares supone la necesidad de impartir enseñanza y capacitación para planificar la sucesión, así como la conservación o la mejora de los conocimientos existentes en la esfera de la ciencia y la tecnología nucleares.
2. Reconociendo que la gestión de los conocimientos nucleares es una cuestión intersectorial importante para todas las actividades del Organismo, se pidió a la Secretaría que siguiera fortaleciendo sus actividades actuales y previstas en este ámbito. La Secretaría, que procederá a hacerlo de manera holística e interdepartamental, consultando y dando participación a los Estados Miembros y a otras organizaciones internacionales pertinentes, tratará de aumentar la sensibilidad respecto de la creación, la conservación y el intercambio de conocimientos y experiencias nucleares.
3. La Conferencia General pidió al Director General que informara de los progresos alcanzados a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su quincuagésima octava reunión, y a continuación cada dos años. El presente informe responde a esa petición.

B. Fortalecimiento de la gestión de los conocimientos nucleares

4. El Organismo prosigue sus actividades de gestión de los conocimientos nucleares centradas en formular y proporcionar asesoramiento y servicios, facilitar redes para el intercambio de conocimientos, desarrollar proyectos piloto, y fomentar y apoyar la enseñanza y la capacitación en la esfera nuclear. Las actividades en curso también se rigen por el Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear relativo a la creación de capacidad, comprendidos el desarrollo de recursos humanos, la enseñanza y la capacitación, la gestión del conocimiento y las redes de conocimientos, que se elaboró en respuesta a una recomendación de la Conferencia Ministerial sobre Seguridad Nuclear del OIEA celebrada en 2011. Se ha actualizado el proceso de gestión de los conocimientos sobre seguridad nuclear tecnológica y física, para conservar y captar los conocimientos de la Secretaría sobre esas cuestiones, incluidos los conocimientos internos.
5. En respuesta a las peticiones formuladas en la quincuagésima sexta reunión de la Conferencia General de que se asegure la sostenibilidad de la enseñanza y la capacitación nucleares, y a las peticiones de que se atiendan las necesidades de los países en desarrollo o de los que estudian la posibilidad de iniciar, o están iniciando, un programa nucleoelectrico, en las reuniones celebradas por el Organismo en 2013 y 2014 se abordaron nuevos temas, como: el desarrollo de una metodología basada en los resultados para establecer un marco de evaluación y planificación de la capacidad nacional de enseñanza nuclear, que está aplicando de forma experimental la Red AFRA de Enseñanza

de Ciencias y Tecnología Nucleares (AFRA-NEST); una nueva iniciativa para centrarse en las cuestiones y los enfoques relativos a la gestión de los conocimientos nucleares de nuevos proyectos en construcción en los países que amplían sus proyectos o se incorporan al ámbito nuclear; y la facilitación de la colaboración universitaria interregional para el establecimiento de programas completos de estudios a nivel de maestría en educación sobre gestión en el ámbito nuclear.

6. Reconociendo la creciente importancia de la gestión de los conocimientos sobre diseño durante el ciclo de vida de una instalación nuclear, y de su mantenimiento efectivo durante las diferentes fases para la utilización segura y eficiente de la tecnología nuclear, tanto en los países que se incorporan al ámbito nuclear como en los países que cuentan con programas nucleoelectrónicos, la Secretaría está elaborando actualmente documentos y servicios conexos. El principal objetivo de la iniciativa es sensibilizar al personal directivo de las organizaciones nucleares sobre la necesidad de desarrollar un enfoque estratégico para gestionar de forma proactiva el riesgo de la pérdida de conocimientos, así como para permitir que las organizaciones nucleares retengan, transfieran y utilicen estos conocimientos con objeto de mantener y desarrollar las competencias del personal nuevo y existente. A finales de 2014 se ha previsto celebrar reuniones sobre este tema y sobre modelos de información para centrales modernas.

C. Creación de capacidad y puesta en práctica de la gestión de los conocimientos nucleares

7. El Curso de Gestión de la Energía Nuclear (NEMS) se imparte anualmente en el Centro Internacional de Física Teórica (CIFT) de Trieste (Italia) para presentar a profesionales jóvenes de países en desarrollo los principios de la gestión eficaz de un programa de energía nuclear. Ese curso ha despertado un creciente interés desde que se impartió por primera vez en 2010. Hasta la fecha, se han graduado del NEMS 178 participantes de 61 países. El Organismo ha recibido también más de 300 solicitudes para participar en el NEMS que se impartirá en noviembre de 2014. Además, desde 2011, el Japón ha acogido anualmente un NEMS destinado específicamente a la región de Asia. La institución anfitriona es la Universidad de Tokio, y la organización del NEMS recibe el apoyo del Gobierno del Japón. En 2013 también se celebraron varias ediciones de NEMS para las regiones de América del Norte y del Sur, acogidos por la Universidad de Texas A&M (EE.UU). Algunos otros países se han puesto en contacto con el Organismo y han expresado interés en acoger NEMS para sus regiones en el futuro, entre ellos, la Federación de Rusia, Sudáfrica y los Emiratos Árabes Unidos.

8. Del 12 al 16 de mayo de 2014, el Organismo celebró la Conferencia Internacional sobre el desarrollo de recursos humanos para los programas nucleoelectrónicos: Creación y mantenimiento de capacidad, en la Sede del Organismo en Viena. La Conferencia sirvió de foro para el intercambio de experiencias e información sobre todos los aspectos de la creación de capacidad, entre ellos, el desarrollo de recursos humanos, la gestión del conocimiento, la enseñanza y capacitación y las redes de conocimientos. A la reunión asistieron más de 300 participantes de 65 países y cinco organizaciones internacionales. La participación fue muy amplia y representó un buen equilibrio de participantes de países que se incorporan al ámbito nuclear, de países que están ampliando sus programas nucleoelectrónicos, y de países que tienen programas de energía nuclear consolidados y se enfrentan a nuevos desafíos de gestión de los conocimientos nucleares relacionados con la clausura, la gestión de desechos y la restauración ambiental. La Conferencia también contó con la participación de diversos tipos de instituciones del ámbito nuclear, desde explotadores de instalaciones hasta reguladores e instituciones universitarias.

9. Aumentó el número de Estados Miembros que incluyen componentes de gestión de los conocimientos en los proyectos de cooperación técnica (CT) nacionales y regionales, y que aportan fondos extrapresupuestarios al Organismo con ese fin, como el Japón, la República de Corea, la Federación de Rusia y los EE.UU. Mediante esas contribuciones, en forma de fondos y expertos gratuitos, se han cosechado muchos éxitos, por ejemplo, la elaboración de los módulos de aprendizaje electrónico interactivo que explican el enfoque relativo a los hitos para la implantación de un programa nuclear. Esos módulos están disponibles en el sitio web del Organismo y en la Ciberplataforma de aprendizaje para la enseñanza y la capacitación en el ámbito nuclear (CLP4NET).

10. En la esfera de la salud humana se emprendieron varias iniciativas para conservar y mejorar los conocimientos: se crearon módulos de aprendizaje electrónico sobre medicina nuclear, se publicó nuevo material sobre física médica, y se ofrecieron regularmente programas de capacitación sobre instrumentación nuclear.

11. El Curso de gestión de los conocimientos nucleares, que se imparte anualmente, celebra sus diez años de cooperación satisfactoria entre el Organismo y el CIFT. El Curso es cada vez más popular y se reciben más de 160 solicitudes anuales. Cada año reciben capacitación entre 30 y 40 jóvenes profesionales de países en desarrollo, en función de los fondos disponibles. El Curso utiliza una combinación de técnicas docentes y ofrece una comprensión básica de los instrumentos y desafíos respecto de la gestión de los conocimientos nucleares, así como oportunidades para el intercambio de experiencias y buenas prácticas con homólogos y expertos. Durante los últimos diez años han asistido al Curso más de 300 jóvenes profesionales. En respuesta a las solicitudes de los Estados Miembros, en 2014 se celebrará el primer Curso de gestión de los conocimientos nucleares regional en el Instituto de Investigaciones de Energía Atómica de Corea (República de Corea), con el apoyo del Gobierno de Corea y del proyecto de CT RAS/0/064.

12. Las visitas de asistencia para la gestión de los conocimientos que realiza el Organismo se centran en las actividades destinadas a ayudar a los Estados Miembros interesados a evaluar sus necesidades en materia de gestión del conocimiento, enseñanza en la esfera nuclear y desarrollo de los recursos humanos, así como a determinar la forma de atender esas necesidades mediante la formulación de políticas específicas para cada país basadas en la aplicación de las técnicas de las mejores prácticas en materia de gestión de los conocimientos nucleares. Se ha realizado visitas de asistencia de ese tipo a: Armenia, Belarús, Bulgaria, China, Eslovaquia, Estonia, la Federación de Rusia, Kazajistán, Lituania, Malasia, la República Islámica del Irán, la República Unida de Tanzania, Tailandia, y Ucrania, y se han financiado tanto a cargo del presupuesto ordinario como del Fondo de Cooperación Técnica.

D. Aplicación de la gestión de los conocimientos nucleares al desarrollo

13. Durante el bienio, se incluyeron actividades sobre gestión del conocimiento en proyectos de CT nacionales, regionales e interregionales, lo que redundó en el fortalecimiento de la capacidad en materia de gestión del conocimiento e intercambio de información en el ámbito nuclear, desarrollo de aptitudes para la utilización y el mantenimiento de equipo, cultura de la seguridad, planificación de centrales nucleares, desarrollo de infraestructura de reglamentación, creación de redes, y uso de la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) para apoyar la enseñanza y el intercambio de conocimientos. En los siguientes párrafos se citan como ejemplo algunos proyectos regionales.

14. En África, el proyecto de CT RAF/0/041 se centra en el intercambio de mejores prácticas para el mantenimiento preventivo de equipo nuclear entre los países participantes, e incluye un programa de

mantenimiento, documentación técnica y procedimientos de control de calidad que puede compartirse con profesionales en los Estados Miembros. El proyecto de CT GHA/0/012, titulado Establecimiento de la Escuela de Posgrado de Ciencias Nucleares y Afines para la Conservación, el Mantenimiento y el Aumento de los Conocimientos Nucleares (fase II), se centra en asegurar la utilización segura y satisfactoria de técnicas nucleares. Se prestó apoyo para el intercambio y la transferencia de conocimientos mediante seis cursos regionales y seis cursos nacionales .

15. En Asia y el Pacífico, al menos cuatro proyectos regionales están aportando importantes contribuciones a la creación de capacidad, entre ellos, el RAS/2/016, titulado Apoyo a la Adopción de Decisiones en la Esfera de la Planificación y el Desarrollo de la Energía Nucleoeléctrica (fase II), y el RAS/9/064, Fortalecimiento de la Transferencia de Experiencia Relativa a la Protección Radiológica Ocupacional en la Industria Nuclear y otras Aplicaciones Relacionadas con la Radiación Ionizante. El proyecto de CT RAS/0/060, titulado Mejora de la Capacidad para el Uso y Mantenimiento Eficaces de la Instrumentación Nuclear, presta apoyo a la región mediante la transferencia de conocimientos y experiencia práctica efectiva para llevar a cabo actividades de capacitación, mantenimiento, reparación, calibración y control de calidad en materia de instrumentación nuclear. El proyecto de CT RAS/0/064 promueve el uso de la CLP4NET en la región, facilitando el acceso al recurso de enseñanza y la adquisición de experiencia al respecto.

16. En la región de América Latina, en el marco del proyecto de CT RLA/0/048, titulado Creación de Redes de Enseñanza, Capacitación, Divulgación e Intercambio de Conocimientos Nucleares, que presta apoyo a los proyectos de la Red Latinoamericana de Enseñanza de Tecnología Nuclear (LANENT), se impartió capacitación a seis profesionales mediante el Curso de gestión de los conocimientos nucleares. Se creó una página web de la LANENT, que ofrece información sobre todos los aspectos de la conservación y la promoción de los conocimientos nucleares en el marco de esta red, así como una base de datos integrada sobre enseñanza en el ámbito nuclear, que acogerá la región y será utilizada para el intercambio de información por las principales redes mundiales de enseñanza en el ámbito nuclear.

17. En el marco del proyecto CZR/0/007, en la región de Europa se amplió la capacidad de los expertos nacionales mediante cuatro misiones de expertos, dos becas y tres visitas científicas destinadas a mejorar la capacidad de expertos cualificados en la esfera nuclear.

E. Aplicación de la gestión de los conocimientos nucleares para reforzar la seguridad física y tecnológica y las salvaguardias

18. Las normas de seguridad y las directrices de seguridad física así como la aplicación de salvaguardias del Organismo constituyen la base de las principales actividades de gestión de los conocimientos nucleares sobre seguridad nuclear tecnológica y física, y salvaguardias. Las normas de seguridad y las directrices de seguridad física del Organismo se elaboran mediante un proceso abierto y transparente de recopilación, integración e intercambio de conocimientos y experiencias adquiridos a partir del uso efectivo de tecnologías, comprendidas las tendencias y cuestiones emergentes de importancia para la reglamentación.

19. Algunos servicios de seguridad, como el Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria, el Grupo de Examen de la Seguridad Operacional, el Servicio de Examen del Diseño y la Evaluación de la Seguridad, y la Evaluación de la seguridad de las instalaciones del ciclo del combustible durante la explotación, se basan en las normas de seguridad del Organismo, que siguen promoviendo la mejora de la gestión del conocimiento, el intercambio de información y la

retroinformación. La mayor parte de las actividades en la esfera de la seguridad nuclear tecnológica y física han contribuido a promover la creación de redes y el intercambio de conocimientos entre los Estados Miembros.

20. El concepto integrado de creación de capacidad incluye cuatro elementos esenciales: enseñanza y capacitación, desarrollo de los recursos humanos, gestión del conocimiento y creación de redes de conocimientos. Se realizaron progresos mediante la elaboración de orientaciones para realizar autoevaluaciones respecto de la creación de capacidad, en particular autoevaluaciones de gestión del conocimiento en las organizaciones. El Organismo ha establecido también una base de conocimientos sobre el accidente de Fukushima Daiichi para asegurar que se capten, retengan y difundan las enseñanzas extraídas de forma estructurada y coherente.

21. Se ha establecido el Servicio de Revisión de la Enseñanza y Capacitación, que incluye directrices para la autoevaluación, y está siendo utilizado por los Estados Miembros, entre ellos, en fecha muy reciente la Autoridad Reguladora Nuclear del Pakistán en septiembre de 2013.

22. El Curso de enseñanza de posgrado sobre protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación ha seguido formando a los futuros expertos en protección radiológica. Se imparten cursillos de capacitación de corta duración sobre una amplia gama de temas. La lista completa de actividades de capacitación para 2013 y 2014 está disponible en el sitio web del Organismo.

23. Los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares (SNCC) son fundamentales para la aplicación eficaz y eficiente de las salvaguardias. A fin de ayudar a los Estados Miembros a establecer y fortalecer sus SNCC, el Organismo llevó a cabo misiones del Servicio de Asesoramiento del OIEA sobre SNCC (ISSAS) en la República de Moldova y Tayikistán en 2013, y en Kirguistán y los Emiratos Árabes Unidos en 2014, previa petición de los Estados Miembros interesados.

24. En abril de 2013 se publicó la *Guía para la aplicación de salvaguardias en los Estados con protocolos sobre pequeñas cantidades* (Colección de Servicios del OIEA N° 22) destinada a los casi 100 Estados con actividades o materiales nucleares mínimos o inexistentes, con objeto de mejorar su comprensión de las obligaciones pertinentes en materia de salvaguardias. A fin de ofrecer a los Estados un mecanismo para intercambiar experiencias y buenas prácticas en el cumplimiento de diversos aspectos de sus obligaciones en virtud de sus respectivos acuerdos de salvaguardias, en 2014 y 2015 se publicarán cuatro guías de prácticas de aplicación de salvaguardias.

F. Fortalecimiento de las redes de intercambio de los conocimientos nucleares

25. Existen redes nacionales, regionales e interregionales que apoyan la gestión de los conocimientos nucleares al facilitar el intercambio de información, la enseñanza y la capacitación, y promover el desarrollo de recursos humanos. La Red Asiática de Enseñanza de Tecnología Nuclear (ANENT), la LANENT, y la AFRA-NEST, establecidas en colaboración con el Organismo en 2004, 2011 y 2013 respectivamente, cooperan en la enseñanza, la creación de capacidad y la gestión del conocimiento, con el apoyo del Organismo mediante seminarios, talleres y cursos de capacitación organizados con cargo al presupuesto ordinario o con cargo a la asistencia de CT, en las regiones o en la Sede del Organismo. También hay creciente interés en la creación de una nueva red regional de enseñanza en el ámbito nuclear con universidades de la región de la Comunidad de Estados Independientes. A principios de 2014 se celebró una reunión de consulta y se están adoptando medidas en colaboración con el Organismo para facilitar el establecimiento de esta nueva red de enseñanza nuclear.

26. Durante los últimos dos años, se ha prestado especial atención al inicio de la colaboración a nivel interregional con otras redes de enseñanza nuclear establecidas, por ejemplo, la Asociación de la Red Europea de Enseñanza Nuclear (ENEN). A este respecto, en un acto paralelo sobre “redes para la colaboración en la enseñanza nuclear”, celebrado durante la quincuagésima séptima reunión de la Conferencia General, se firmó un plan de acción común destinado a redes de enseñanza de la ANENT, la LANENT, la AFRA-NEST y la Asociación ENEN, que asigna prioridad a las actividades interregionales relativas en particular al desarrollo de recursos humanos, la utilización de TIC, y la divulgación en apoyo de la educación nuclear.

27. En la esfera de la seguridad nuclear tecnológica, la Red Mundial de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física siguió reforzando el marco global de ambos aspectos de la seguridad nuclear. Además, las redes y los foros regionales son útiles para mejorar la seguridad tecnológica y la seguridad física a nivel regional e internacional. Estas redes y foros regionales son la Red Asiática de Seguridad Nuclear (ANSN), la Red Árabe de Reguladores Nucleares, el Grupo Europeo de Reguladores de la Seguridad Nuclear, la Red Europea de Organizaciones de Seguridad Tecnológica, el Foro de Órganos Reguladores Nucleares en África, y el Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO), y otras redes temáticas, como la Red Internacional de Reglamentación (RegNet), el Foro de Cooperación en materia de Reglamentación (RCF) y el Foro de las Organizaciones de Apoyo Técnico y Científico. El RCF conecta a países que inician programas nucleoelectrónicos con países que tienen programas nucleoelectrónicos bien establecidos para proporcionar la asistencia necesaria en las iniciativas de creación de capacidad. Como ejemplo de las actividades que se realizan en las redes regionales cabe citar el taller relativo a la gestión del conocimiento celebrado en China (septiembre de 2013) en el marco del proyecto de ANSN y FORO sobre fortalecimiento de la competencia en materia de reglamentación.

28. Las redes del Organismo sobre gestión de desechos son la Red Internacional de Clausura, la Red Internacional sobre Disposición Final de Desechos de Actividad Baja, la Red de Instalaciones Subterráneas de Investigación, la Red de Gestión y Restauración del Medio Ambiente, y la Red Internacional de Laboratorios para la Caracterización de Desechos Nucleares.

29. Las redes de gestión de desechos antes mencionadas están conectadas en el marco de la plataforma web del Organismo denominada Conexión de la red de redes para fomentar la comunicación y la capacitación (CONNECT). La plataforma se ha puesto en marcha por fases para un número limitado de participantes y sobre determinados temas con objeto de recibir observaciones y subsanar problemas antes de su difusión general. CONNECT permitirá a todos los participantes en la red comunicarse directamente entre sí mediante espacios de trabajo para “comunidades de práctica” e intercambiar material de aprendizaje e información. Las ventajas para los participantes serán el intercambio eficiente de soluciones técnicas a los problemas de la gestión de desechos, la adopción acelerada de las mejores prácticas y la intensificación de los contactos entre homólogos, en especial entre los que cuentan con programas desarrollados y los que tienen programas menos desarrollados.

30. En respuesta a la petición formulada por la Conferencia General en 2012, de seguir “desarrollando y utilizando las tecnologías y los métodos de aprendizaje electrónico para ampliar más la disponibilidad de los conocimientos nucleares de forma moderna, eficaz y eficiente”, prosiguió la mejora de CLP4NET. La página web de CLP4NET incluye ahora un sistema abierto de gestión del aprendizaje para el acceso del público y el estudio independiente, un sistema de gestión del aprendizaje protegido con contraseña para los cursos dirigidos por un tutor, y una base de datos integrada sobre enseñanza y capacitación, así como enlaces a las instalaciones regionales y locales de CLP4NET

31. La plataforma TI de RegNet se estableció para que los Estados Miembros intercambiaran información y documentos sobre seguridad nuclear. Se produjeron conferencias en vídeo sobre

diversos aspectos de la infraestructura de seguridad y se publicaron en el sitio web del Organismo y en formato DVD. Actualmente están disponibles más de 80 conferencias en vídeo diferentes relacionadas con la seguridad. La finalidad de esas conferencias es promover el intercambio de conocimientos y experiencia entre Estados Miembros y apoyar su gestión del conocimiento y las competencias.

32. El Sistema Internacional de Documentación Nuclear, en colaboración con 129 Estados Miembros y 24 organizaciones internacionales, ofrece al público 3,6 millones de grabaciones, ha ampliado los miembros de la Red Internacional de Bibliotecas Nucleares a 50 institutos de investigación, bibliotecas y autoridades reguladoras nucleares de 31 países, y ha mejorado los servicios que ofrece la Biblioteca del OIEA.

33. Los reactores de investigación pueden utilizarse efectivamente como instrumentos para apoyar la creación de capacidad nuclear en los Estados Miembros interesados en la formación de capital humano para los futuros programas de ciencia y tecnología nucleares, incluida la energía nucleoelectrónica. A este respecto, el proyecto del Reactor-Laboratorio por Internet (IRL) del Organismo crea un reactor virtual en un lugar distante mediante la conexión de un reactor anfitrión, adecuado y disponible, con aulas de universidades en Estados vecinos vía Internet. El proyecto IRL se ejecutará plenamente en la región de América Latina (la Argentina proporcionará el reactor anfitrión) para finales de 2014 y su ejecución está prevista en las regiones de Europa y África (Francia proporcionará el reactor anfitrión) para finales de 2015, y en la región de Asia para finales de 2016.

34. El Organismo está elaborando un compendio sobre la utilización de reactores de investigación en programas de enseñanza superior, con información detallada acerca de los protocolos experimentales de laboratorio, las instalaciones necesarias y la aplicación práctica, destinado a la comunidad de los reactores de investigación. El compendio debería resultar útil para orientar a los Estados Miembros que inicien un nuevo proyecto de reactor de investigación a fin de determinar mejor la capacidad de cada tipo de reactor con fines didácticos; mejorar y potenciar el uso de los reactores de investigación infrautilizados; orientar a los profesores de universidad a fin de seleccionar experimentos con reactores de investigación que puedan incluirse en los planes de estudios universitarios; y ayudar a los explotadores de reactores de investigación a encontrar posibles interesados y usuarios en el ámbito universitario así como a preparar experimentos en sus instalaciones del reactor de investigación. En junio de 2014 se celebró una Reunión Técnica para la elaboración del compendio y se espera que el documento esté ultimado a finales de 2015.

35. La Universidad Nuclear Mundial (UNM) es una asociación global dedicada a promover la enseñanza y el liderazgo internacional en las aplicaciones de la ciencia y la tecnología nucleares con fines pacíficos. Entre las actividades de la UNM cabe citar el Curso de Verano, un programa intensivo de seis semanas para futuros dirigentes en la esfera de la ciencia y la tecnología nucleares. Desde sus inicios en verano en 2005, 800 becarios de más de 70 países han completado el programa del Curso de Verano de la UNM. El Organismo respalda a la UNM proporcionando conferenciantes para sus cursos y brindando apoyo financiero a sus becarios.