

# Junta de Gobernadores Conferencia General

GOV/2011/48-GC(55)/17

5 de septiembre de 2011

**Distribución general**

Español

Original: Inglés

## Solo para uso oficial

Punto 5 del orden del día provisional de la Junta  
(GOV/2011/46)

Punto 17 del orden del día provisional de la Conferencia  
(GC(55)/1 y Add.1)

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

*Informe del Director General*

## Resumen

- En respuesta a las resoluciones de la Conferencia General GC(53)/RES/13 y GC(54)/RES/10, el presente documento contiene informes sobre los progresos alcanzados en relación con el Programa de acción para la terapia contra el cáncer (PACT) (Anexo 1); el apoyo a la Campaña panafricana de erradicación de la mosca tsetse y la tripanosomiasis (AU-PATTEC) (Anexo 2); el uso de la hidrología isotópica para la gestión de los recursos hídricos (Anexo 3); las actividades relacionadas con la energía nuclear (Anexo 4); la producción económica de agua potable mediante reactores nucleares de pequeña y mediana potencia (Anexo 5); las actividades del Organismo en la esfera del desarrollo de tecnología nuclear innovadora (Anexo 6); reactores nucleares de pequeña y mediana potencia – desarrollo y aplicación (Anexo 7); y apoyo a las actividades de desarrollo de infraestructuras nucleoelectricas (Anexo 8).
- En el Examen de la tecnología nuclear 2011 (documento GC(55)/INF/5), el Informe Anual para 2010 del Organismo (GC(55)/2), en particular la sección sobre Tecnología, y el Informe de Cooperación Técnica para 2010 (GC(55)/INF/2), 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 quinta reunión ordinaria.



# Programa de acción para la terapia contra el cáncer

1. En su quincuagésima tercera reunión ordinaria, celebrada en septiembre de 2009, la Conferencia General, en su resolución GC(53)/RES/13.A.2, pidió al Director General que siguiera promoviendo, consiguiendo apoyo y movilizándolo recursos para la ejecución del Programa de acción para la terapia del cáncer (PATC) como una de las prioridades del Organismo, así como formalizando, cuando fuera viable y apropiado, la colaboración del PACT con asociados ya identificados con miras a un desarrollo y una ejecución más efectivos de los proyectos del PACT a nivel nacional.
2. La Conferencia General recomendó que las revisiones de impACT (misiones integradas del PACT) se sigan desarrollando en consulta con los Estados Miembros; que la Oficina del PACT siga aumentando la sensibilización a la carga mundial que representa el cáncer en los países con ingresos bajos y medios, y que utilice todos los instrumentos a su disposición, incluidas las asociaciones con medios de comunicación locales, nacionales e internacionales, para alcanzar ese objetivo; y que la Oficina del PACT, en consulta con los departamentos pertinentes del Organismo y la Organización Mundial de la Salud (OMS), según sea oportuno, siga trabajando para ayudar a los Estados Miembros en desarrollo a establecer planes nacionales exhaustivos de lucha contra el cáncer, con la plena participación de otras organizaciones y otros organismos internacionales. La Conferencia General pidió al Director General que le informara sobre la aplicación de la presente resolución en su quincuagésima quinta reunión ordinaria (2011).
3. En septiembre de 2010, la Conferencia General, en su resolución GC(54)/RES/10.A.5, encomió los esfuerzos del Director General por conseguir que se dedique una atención especial a la lucha contra el cáncer en los países en desarrollo. Pidió a la Secretaría que siguiera realizando actividades encaminadas a mejorar las capacidades de los países en desarrollo en materia de lucha contra el cáncer, instó a los Estados Miembros a proporcionar recursos extrapresupuestarios para las actividades del Organismo relacionadas con el cáncer y al Director General a que no cesara en sus esfuerzos por reforzar la asociación entre el Organismo, la OMS y otras organizaciones para tratar la cuestión de la lucha contra el cáncer en los países en desarrollo.

## **A. Actividades de lucha contra el cáncer a nivel de todo el Organismo**

4. El Director General asignó una especial prioridad a la labor del Organismo relacionada con la lucha contra el cáncer en 2010. Se ocupó de esta cuestión en sus reuniones con los Estados Miembros, propició una mayor atención a ella por parte de las Naciones Unidas en su reunión con el Secretario General de las Naciones Unidas, habló sobre el tema en el *Foro Económico Mundial* de Davos, en enero de 2010, y lo abordó en numerosas reuniones bilaterales con donantes potenciales para las actividades correspondientes del Organismo en este ámbito. El mensaje del Director General decía: *“El cáncer es un grave problema en los países en desarrollo; debe reconocerse como un elemento esencial del programa de acción sanitaria mundial; y el OIEA puede desempeñar un papel importante mejorando la lucha contra el cáncer en los países en desarrollo, en cooperación con la OMS y otros asociados. No cabe duda de que la labor del Organismo, sobre todo por conducto del programa PACT, tiene su repercusión, pero es necesario hacer mucho más. El objetivo del Organismo ha de consistir en garantizar que todos los países en desarrollo cuenten con el personal y el equipo necesarios para proporcionar a su población una atención de buena calidad<sup>1</sup>”*. Este mensaje definió el camino que hay que seguir para todas las actividades relacionadas con el cáncer que se llevan a cabo por medio de los programas del Organismo.

---

<sup>1</sup> Extracto de la declaración del Director General a la Junta de Gobernadores el 1 de marzo de 2010.

5. Según los pronósticos del Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC)<sup>2</sup>, la incidencia de cáncer sigue aumentando de forma alarmante, sobre todo en los países con bajos y medianos ingresos. Hacia 2030 se estima que el cáncer causará una de cada seis muertes, el setenta y cinco por ciento de ellas en el mundo en desarrollo. Es un enorme desafío que exige esfuerzos concertados y bien coordinados por parte de todos los agentes clave a nivel nacional, regional y mundial. En los últimos decenios el Organismo ha actuado para permitir a sus Estados Miembros en desarrollo poner en marcha programas de tratamiento del cáncer y desarrollar una base sólida para la capacidad y la infraestructura que se precisan para luchar contra él. Las actividades del PACT han confirmado la necesidad de una estrategia unificada para sacar el máximo partido de la contribución del Organismo a la lucha mundial contra el cáncer y garantizar la efectividad y la sostenibilidad de sus esfuerzos.

6. Los Estados Miembros han reconocido el PACT como un programa emblemático del Organismo. Se esfuerza por crear una visión y un marco operacional unificadores, sin olvidar una gestión coordinada ni los procesos de comunicación, para todas las actividades del Organismo relacionadas con el cáncer, de modo que puedan conseguir un efecto máximo en la salud en los Estados Miembros con bajos y medianos ingresos, y seguir despertando el interés y el compromiso de los donantes en apoyo de las actividades del Organismo e inscribir el cáncer en la agenda sanitaria mundial.

7. Desde septiembre de 2009, siguiendo el enfoque del PACT de lucha contra el cáncer antes mencionado, el Organismo ha continuado apoyando a sus Estados Miembros por medio de sus programas de cooperación técnica (CT) y de salud humana. Los fondos del Organismo destinados a la creación de capacidad y mejoras de la infraestructura en la lucha contra el cáncer han superado los 25 millones de dólares anuales o el 25% del total de las actividades de CT. Complementada por actividades científicas y técnicas relacionadas con el cáncer, realizadas en el marco de sus programas ordinarios por el Departamento de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física y el Departamento de Ciencias y Aplicaciones Nucleares, la ayuda ha permitido a más de 100 Estados Miembros con bajos y medianos ingresos crear una capacidad segura y efectiva en materia de diagnóstico por imágenes y radioterapia. El interés por el cáncer se puso especialmente de manifiesto en 2010 en la ejecución de 154 proyectos de CT relacionados con la medicina radiológica en todas las regiones. Por lo que respecta al ciclo de CT en 2012-2013, se recibieron de 96 Estados Miembros más de 160 ideas de proyectos relacionados con la salud humana, 70% de los cuales guardaba relación con el cáncer y fueron revisados por primera vez por la Oficina del PACT.

8. El Organismo ha iniciado también amplias actividades de divulgación y promoción con objeto de atraer la atención al problema del cáncer en los países en desarrollo. Uno de los eventos celebrados con tal fin fue el Foro Científico de 2010, que se titulaba “El cáncer en los países en desarrollo: Cómo hacer frente al desafío”, que tuvo lugar durante la 54<sup>a</sup> reunión ordinaria de la Conferencia General del OIEA. El Foro congregó a destacados científicos y líderes de la sanidad pública de sociedades nacionales del cáncer, organizaciones de lucha contra esta enfermedad y organismos internacionales, entre ellos responsables de la OMS, y expertos y autoridades de la atención sanitaria que debatieron las implicaciones de la epidemia del cáncer en la política de sanidad pública de los países con bajos y medianos ingresos. Las conclusiones del Foro Científico se enviaron, junto con un mensaje del Presidente de la Conferencia General, a la Asamblea General de las Naciones Unidas. En su mensaje el Presidente, aludiendo a la Resolución 64/265 de la Asamblea General, relativa a la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles, expresó el pleno apoyo del OIEA a los debates de la reunión de alto nivel sobre los objetivos de desarrollo del milenio (ODM) de las Naciones Unidas en relación con las enfermedades no transmisibles y, en particular, las medidas propuestas por la OMS como preparativo de la próxima reunión de alto nivel prevista para septiembre de 2011 en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York. El Organismo y la OMS han colaborado para contribuir a los preparativos que culminarán en la reunión de alto nivel sobre las enfermedades no transmisibles, que se celebrará en septiembre de 2011.

<sup>2</sup> El proyecto del CIIC GLOBOCAN 2008 proporciona estimaciones actuales de la incidencia y la mortalidad de los principales tipos de cáncer, a nivel nacional, para todos los países del mundo. Véase <http://globocan.iarc.fr/>

9. Asimismo, a finales de 2009 y durante 2010, el PACT participó en tres grandes eventos internacionales copatrocinados: El tercer Congreso Internacional de Control del Cáncer; el Congreso Mundial contra el Cáncer de la Unión Internacional contra el Cáncer (UICC); y el séptimo Congreso de la Organización Africana de Formación e Investigación en Oncología (AORTIC). La contribución a los trabajos de estos importantes eventos es crucial para garantizar que se reconozca y mantenga el papel que desempeña el Organismo como asociado mundial en la lucha contra el cáncer.

## **B. Programa conjunto OMS/OIEA de lucha contra el cáncer**

10. Con el desarrollo del PACT, el Organismo ha insistido en que el aumento de la capacidad de radioterapia no basta por sí solo para combatir la crisis del cáncer. Esto se ha visto también confirmado por una evaluación sobre el terreno efectuada por el Organismo respecto de la región África<sup>3</sup>. El objetivo del Organismo de reducir la mortalidad por cáncer mejorando la supervivencia a esta enfermedad en los países con bajos y medianos ingresos únicamente puede alcanzarse si la capacidad de radioterapia de un país está plenamente integrada en su Programa nacional de control del cáncer, adaptado a sus necesidades concretas dentro del sistema de sanidad pública.

11. Con esta idea se inició en 2009 el Programa Conjunto OMS/OIEA de control del cáncer (el Programa Conjunto) para fomentar la integración de la prevención del cáncer, la detección, el diagnóstico y el tratamiento tempranos, y los cuidados paliativos, así como las correspondientes promoción, educación del público y creación de capacidad en el marco de los PNCC. La complementariedad de los mandatos de la OMS y el OIEA ha contribuido a reforzar el programa.

12. La comunicación como programa conjunto constituye una prioridad para ambas organizaciones. En febrero de 2011, los Directores Generales de la OMS y del Organismo publicaron un artículo de opinión conjunto en *Project Syndicate*<sup>4</sup>, en el que instaban a reconocer el cáncer como parte esencial de la agenda mundial de desarrollo y a que el control efectivo de esta enfermedad figurara como parte integrante de los sistemas nacionales de atención de la salud en todo el mundo en desarrollo.

13. Además de ayudar a los Estados Miembros del Organismo a desarrollar y mejorar su capacidad e infraestructura de radioterapia, el Programa Conjunto apunta también a reforzar los enfoques de prevención por parte de la sanidad pública y otros ámbitos del control del cáncer. En noviembre de 2010, el Ministerio de Salud de Mongolia organizó un taller mixto OMS–OIEA sobre el cáncer en Ulan Bator (Mongolia). Se trataba del primer evento OMS/OIEA desde la creación del Programa Conjunto, y participaron en él más de 50 profesionales de la salud procedentes de Albania, Ghana, Mongolia, Sri Lanka, Viet Nam y Yemen, así como otros expertos internacionales.

## **C. Evaluación de la capacidad de control del cáncer, evaluación y apoyo en los Estados Miembros**

14. Uno de los servicios esenciales que se prestan a los Estados Miembros son las misiones de imPACT<sup>5</sup>, cuya finalidad es evaluar la disposición de los Estados Miembros para formular y aplicar un plan a largo plazo de creación de capacidad en medicina radiológica, comprendidos los correspondientes requisitos de seguridad, reglamentación y garantía de calidad, en el marco de un programa nacional de lucha contra el cáncer. El grupo de las misiones de imPACT *acopia información* sobre la situación de los planes, las estrategias, las políticas, las prácticas en materia de seguridad, las

---

<sup>3</sup> GOV/2009/72, “Evaluación de las actividades de cooperación técnica en 2009”, Anexo 4, Página 1: “Evaluación de la asistencia del Organismo en la lucha contra el cáncer en una región determinada” (África).

<sup>4</sup> *Project Syndicate* es la fuente principal del mundo de comentarios de opinión originales. En mayo de 2011, *Project Syndicate* contaba como miembros con 462 periódicos importantes de 150 países.

<sup>5</sup> El 7 de abril del 2011, el Comité de Dirección del Programa Conjunto OMS-OIEA recomendó la realización de Misiones conjuntas de evaluación del control del cáncer como parte de las actividades del Programa Conjunto.

regulaciones, las capacidades y la infraestructura existentes en relación con el cáncer; *evalúa* la capacidad de medicina radiológica y el desarrollo de los recursos humanos de los Estados Miembros; y *presta asesoramiento* sobre acciones inmediatas y planificación de los proyectos nacionales de CT del OIEA relacionados con el cáncer para futuros ciclos. Hasta la fecha, 84 Estados Miembros han solicitado este servicio. En los dos últimos años, la Oficina del PACT coordinó 20 misiones de imPACT en estrecha colaboración con los departamentos interesados de la Secretaría y de la OMS, comprendidas sus oficinas regionales y/o nacionales. Estas misiones se llevaron a cabo gracias a contribuciones extrapresupuestarias de España, los Estados Unidos de América, Francia, Mónaco, Nueva Zelanda y la República de Corea, así como fondos adicionales asignados por conducto de la Iniciativa sobre los usos pacíficos (IUPEN). En calidad de documento técnico, se preparó el perfil nacional referente al cáncer como referencia<sup>6</sup> para la información sobre las actividades y las estadísticas relacionadas con el cáncer para todos los Estados Miembros visitados.

15. La Oficina del PACT siguió impartiendo capacitación para profesionales de la salud, insistiendo en los ocho sitios modelo de demostración del PACT (PMDS). Las contribuciones en especie del Instituto Nacional del Cáncer (NCI) de los Estados Unidos permitieron en 2010 y 2011 la participación de 38 profesionales procedentes de 23 Estados Miembros en cursos estivales de capacitación. Además, 13 médicos y enfermeros de seis países africanos participaron en el tercero y último de los talleres para la capacitación de instructores sobre cuidados paliativos, organizado en diciembre de 2009 por la Alliance Mondiale Contre le Cancer (AMCC), afiliada a la Red Internacional para el estudio y el tratamiento del cáncer (INCTR), en Burkina Faso, con fondos extrapresupuestarios recibidos de varios Estados.

16. En el marco del programa de CT para 2009-2011, dos proyectos regionales de CT (RAF/6/041 and RAS/6/060) apoyaron el desarrollo de programas nacionales de lucha contra el cáncer en África y en Asia y el Pacífico<sup>7</sup>. Dos eventos regionales destinados a aumentar las capacidades de los Estados Miembros para iniciar el diseño y la ejecución de PNCC se celebraron junto con la OMS en la India y el Senegal, con un total de 72 participantes procedentes de más de 30 Estados Miembros. Estos talleres recibieron el apoyo de expertos de entidades asociadas, como las oficinas regionales de la OMS, la Sociedad Americana del Cáncer (ACS), el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC), la AORTIC y el Tata Memorial Centre.

17. Como respuesta a la persistente desigualdad en el acceso a la radioterapia en el mundo en desarrollo, el Organismo puso en marcha en 2010, como nueva actividad del PACT, un Grupo Asesor para ampliar el acceso a la tecnología de radioterapia (AGaRT) en los países con bajos y medianos ingresos. Basándose en los resultados de una reunión con fabricantes de equipo de diagnóstico y radioterapia que se celebró durante la Conferencia Internacional sobre avances en radiooncología (ICARO, abril de 2009), el AGaRT trata de reunir a usuarios y proveedores de tecnologías de diagnóstico y radioterapia y otras partes interesadas con objeto de fomentar la fabricación de equipo seguro, asequible y fiable para las necesidades específicas de los centros de radioterapia de los países en desarrollo. La primera reunión del AGaRT se celebró en junio de 2010 en Viena, con la participación de 25 expertos procedentes de todas las regiones geográficas, así como representantes de la OMS, la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI), la Organización Internacional de Física Médica (IOMP), la Sociedad Europea de Radiología Terapéutica y Oncología (ESTRO), el Instituto Nacional de Ciencias Radiológicas (NIRS) de Japón y el Instituto de Ciencias Médicas y Radiológicas de Corea (KIRAMS). Los participantes llegaron a la conclusión de que era preciso adoptar medidas concertadas para determinar los ámbitos prioritarios, elaborar planes de acción y hallar soluciones sostenibles con objeto de aumentar el acceso a la radioterapia en los países con bajos y medianos ingresos, y que había que celebrar reuniones periódicas con la industria para compartir más información sobre soluciones generales ajustadas a normas internacionales.

---

<sup>6</sup> Además de la información de fuentes de libre acceso, como Globocan (OMS-CIIC), las webs de la OMS, la Estrategia OMS de cooperación en los países y el Banco Mundial, el perfil nacional referente al cáncer comprende información facilitada por la correspondiente División regional de CT, NAHU y NSRW.

<sup>7</sup> Para más detalles de las actividades de CT en materia de lucha contra el cáncer, véase el Informe de Cooperación Técnica correspondiente a 2010 en GC(55)/INF/2.

## **D. Sitios modelo de demostración del PACT**

18. Los sitios modelo de demostración del PACT son proyectos piloto en los Estados Miembros que tienen por objeto demostrar las sinergias entre asociados internacionales, donantes, expertos en la terapia contra el cáncer y autoridades nacionales, con miras a planificar y realizar actividades de control del cáncer de manera eficaz. En 2009 y 2010, a petición de sus respectivos Gobiernos, y tras los debates mantenidos entre el Organismo y la OMS en el marco del Programa conjunto, Ghana y Mongolia se sumaron a Albania, Nicaragua, Sri Lanka, Tanzania, Viet Nam y el Yemen como sitios modelo de demostración del PACT.

19. En 2010 se alentó a todos los Estados Miembros con sitios modelo de demostración del PACT a evaluar sus planes de acción y elaborar propuestas de proyectos para financiar todas las esferas de la lucha contra el cáncer. En los dos últimos años se han realizado 13 misiones de seguimiento en Albania, Ghana, Mongolia, Nicaragua, Sri Lanka, Tanzania y Viet Nam, sobre cuya base se están diseñando instrumentos de evaluación y supervisión con el fin específico de evaluar la eficacia del concepto de sitio modelo de demostración del PACT.

20. La aprobación en 2010 de la política del Organismo relativa a las asociaciones y la movilización de recursos permitió que el Organismo hiciera participar directamente a los asociados en la ejecución de proyectos prioritarios en los países con sitios modelo de demostración del PACT definidos por los respectivos gobiernos. En 2010 se puso en servicio, por conducto del Organismo, una unidad de telecobalto Bhabhatron donada por el Gobierno de la India a Viet Nam. También se firmó un acuerdo tripartito para la donación de una unidad Bhabhatron adicional a Sri Lanka. En el marco de un subsidio del Fondo OPEP para el Desarrollo Internacional (OFID), se firmaron acuerdos con la INCTR para ejecutar un proyecto sobre el incremento del acceso a los servicios de cuidados paliativos en Tanzania; con el Instituto de Salud Pública de Albania para un proyecto sobre el aumento de la sensibilización al cáncer de mama; y con el Ministerio de Salud de Nicaragua en cuanto a la detección temprana y el tratamiento de los cánceres cervicouterino y pediátrico en mujeres y niños. También se firmó un acuerdo con el Centro Oncológico Nacional de Mongolia a fin de crear un campo de juego para niños con cáncer, financiado por la Asociación de Mujeres de las Naciones Unidas de Viena.

## **E. Promoción de redes regionales de capacitación en oncología por medio de una universidad virtual**

21. En mayo de 2010 se puso en marcha, en el marco del PACT, el primer proyecto piloto africano de la Universidad Virtual para el Control del Cáncer (VUCCnet Africa), con Ghana, Tanzania, Uganda y Zambia como sitios piloto, y Egipto y Sudáfrica como sitios asesores. Se espera que esta iniciativa, basada en el apoyo de los asociados del PACT y la experiencia actual del Organismo, facilite la enseñanza y capacitación de profesionales en atención oncológica en sus países de origen, mediante el uso de la infraestructura local de aprendizaje por medios electrónicos y de una red regional africana de capacitación como complemento de los enfoques docentes tradicionales. Además de una donación de los Estados Unidos en 2009, se movilizaron recursos financieros del sector privado, oficializados mediante un acuerdo con la Roche African Research Foundation en 2010.

22. A la Reunión anual de coordinación de proyectos con los interesados directos celebrada en Viena en junio de 2011 asistieron más de 50 representantes de los Estados Miembros, la OMS, el CIIC, la INCTR, el Grupo africano de oncología radiológica (AFROG) y otras organizaciones asociadas del Organismo. La reunión concluyó que, como enfoque regional basado en los materiales de capacitación existentes, las redes de capacitación y la infraestructura africanas, la VUCCnet, integrada en las instituciones de enseñanza y capacitación existentes en África, será un medio y un mecanismo facilitador para mejorar la capacidad de África en materia de enseñanza y capacitación en la lucha contra el cáncer. La reunión también llegó a la conclusión de que las disposiciones de cooperación tripartitas entre los Estados Miembros participantes, el Acuerdo de Cooperación Regional en África (AFRA) y el Organismo podrían facilitar la integración de la VUCCnet Africa en los sistemas actuales de enseñanza y capacitación en la esfera de la salud.

## F. Financiación, movilización de recursos y asociaciones

23. El apoyo del PACT a los Estados Miembros se basa en gran medida en recursos financieros externos. Entre septiembre de 2009 y septiembre de 2011, se movilizaron en total 21,6 millones de dólares como nuevos fondos extrapresupuestarios procedentes de bancos de desarrollo, donantes bilaterales, Estados Miembros, organizaciones asociadas, la IUPEN y el sector privado. La Oficina del PACT aplica la estrategia de recaudación de fondos y movilización de recursos del PACT, que se centra en las siguientes categorías:

- a) **Bancos de desarrollo:** Se presta apoyo a los Estados Miembros que procuran directamente obtener fondos de bancos de desarrollo como, por ejemplo, el Banco Árabe para el Desarrollo Económico de África (BADEA), el Banco Islámico de Desarrollo (BIsD) y el OFID<sup>8</sup>.
- b) **Financiación bilateral:** Los proyectos de los sitios modelo de demostración del PACT se presentan a los posibles países y/o grupos de países donantes con miras a obtener su financiación. Como ejemplo cabe mencionar los fondos aportados por la República de Corea a Mongolia y Viet Nam<sup>9</sup>.
- c) **Subsidios a los proyectos de los sitios modelo de demostración del PACT o a otros proyectos sobre el cáncer:** Los proyectos de los sitios modelo de demostración del PACT respaldados por las autoridades sanitarias nacionales o apoyados mediante proyectos de CT marcados con la nota a/ relacionados con el cáncer se presentan a diversos donantes o fundaciones con miras a obtener su financiación. Los fondos recaudados en esta categoría suelen transferirse por conducto del Organismo y asignarse a los respectivos proyectos, de conformidad con las disposiciones de la política del Organismo relativa a las asociaciones y la movilización de recursos. Como ejemplos cabe citar: fondos del OFID para Albania, Nicaragua y Tanzania (500 000 dólares para los tres); fondos de Mónaco para proyectos del Níger (175 000 euros); fondos de España para Nicaragua y Estados Miembros del norte de África (500 000 euros); fondos de la India para Viet Nam y Sri Lanka; el apoyo en especie del NCI de los Estados Unidos a la capacitación de un promedio anual de 20 becarios (~ 250 000 dólares al año); y una donación de la Roche African Research Foundation por valor de 4 000 000 dólares a la Universidad Virtual para el Control del Cáncer.
- d) **Subsidios al fondo general del PACT:** Se utilizan fondos para la ejecución global del PACT. Como ejemplos cabe citar las donaciones de Francia, la República de Corea, Mónaco, Nueva Zelanda, España y los Estados Unidos de América.

24. A largo plazo, la recaudación de fondos y la movilización de recursos pueden beneficiarse de asociaciones eficaces. Además del Programa conjunto OMS/OIEA y los acuerdos de asociación antes mencionados, el Organismo ha firmado, durante el período que abarca el presente informe, seis nuevas disposiciones prácticas con organizaciones reconocidas que trabajan en la esfera del control del cáncer<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> Por ejemplo, se movilizaron para Ghana 13,7 millones procedentes de dos bancos de desarrollo, como se informó en septiembre de 2009.

<sup>9</sup> Como se comunicó anteriormente, otros ejemplos que cabe citar son los fondos aportados por Australia a Viet Nam, de Arabia Saudita al Yemen, y del Canadá a Tanzania.

<sup>10</sup> Las disposiciones prácticas más recientes se han firmado con la Sociedad Americana de Oncología Clínica (ASCO), el KIRAMS, el Instituto Catalán de Oncología (ICO), la Iniciativa Mundial de Salud de la Mama, la Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Londres y el Centro Internacional del Cáncer de Abuja (ICCA). Se están preparando disposiciones prácticas adicionales para oficializar la asociación del PACT con el Instituto Nacional del Cáncer (INCa) de Francia y la AORTIC.

## **G. Cumplimiento del mandato en relación con el cáncer: principales desafíos en el futuro**

25. Aunque se han conseguido progresos en varios frentes, como el fortalecimiento del Programa conjunto con la OMS, las nuevas asociaciones con organizaciones internacionales, el aumento del número de solicitudes de los Estados Miembros de evaluar la capacidad y las necesidades de control del cáncer, y la puesta en marcha del proyecto VUCCnet Africa, todavía queda mucho por hacer en todas las esferas de actividad del PACT. De particular importancia en este contexto es la necesidad de garantizar que todos los sectores del Organismo que participan en actividades relacionadas con el cáncer se esfuercen por trabajar de consuno en el marco de una política de lucha contra el cáncer unificada y bien coordinada, y de otras estrategias pertinentes vinculadas a programas existentes, bajo los auspicios del PACT.

26. Mirando más allá de 2011 y las perspectivas a más largo plazo del PACT, sobresalen varios factores y desafíos que afectarán a la planificación, dentro del Organismo y en los Estados Miembros, de futuros programas relacionados con la salud humana y el cáncer, a saber:

- a) **En muchas partes del mundo, la falta de una referencia específica al cáncer en los Objetivos de Desarrollo del Milenio ha hecho que los gobiernos nacionales y financiadores mundiales de la salud asignen menos prioridad a la lucha contra el cáncer:** Es preciso crear mayores incentivos para que los países de ingresos bajos y medios otorguen prioridad al cáncer y otras enfermedades no transmisibles. La reunión de alto nivel que se celebrará los días 19 y 20 de septiembre de 2011 en la Asamblea General en Nueva York abordará la cuestión y la iniciativa correspondiente.
- b) **Desarrollo de la capacidad para tratar el gran número de cánceres que se diagnosticarán en los próximos años:** La cirugía, la quimioterapia y la radioterapia son componentes esenciales en el tratamiento del cáncer. Al promover un enfoque global de la lucha contra el cáncer, la prevención eficaz podría reducir el riesgo de cáncer, y la detección eficaz podría permitir, en muchos otros casos, un diagnóstico suficientemente temprano para tratarlo con éxito. El Organismo seguirá apoyando un enfoque de salud pública y centrando su atención en el control del cáncer a fin de garantizar el éxito y la sostenibilidad de su asistencia a la medicina radiológica.
- c) **La necesidad de ampliar los servicios de radioterapia, tanto cuantitativa como cualitativamente:** Se estima que más de 2 500 máquinas de radioterapia están instaladas actualmente en países en desarrollo. Esta cifra es considerablemente inferior a las necesidades estimadas de casi 5 000 máquinas. Y, lo que es más importante, hay una enorme necesidad de profesionales cualificados capaces de utilizar los nuevos equipos de radioterapia, donde la precisión con la que se realiza cada etapa del proceso de tratamiento puede tener una repercusión significativa en el paciente. El desarrollo de la infraestructura médica necesaria para el diagnóstico y tratamiento del cáncer será, pues, un desafío importante y un compromiso sustancial para los Estados Miembros de todas las regiones, en particular de África y Asia, en los próximos años. A este respecto, son esenciales la labor continua del PACT como programa general del Organismo de lucha contra el cáncer y la colaboración con donantes y asociados que pueden aportar los ingentes recursos necesarios para el desarrollo de la infraestructura de instalaciones modernas para el diagnóstico y tratamiento del cáncer. Las actividades futuras relacionadas con el cáncer deberán seguir aplicando un enfoque global del control del cáncer para que sean eficaces y sostenibles. Puesto que los sitios modelo de demostración del PACT están abriendo camino a la aplicación de ese enfoque, una cuestión decisiva del PACT en los próximos cinco años será asegurar la existencia de la coordinación, los instrumentos y las políticas necesarios para demostrar satisfactoriamente que los organismos internacionales pueden cooperar y obtener sinergias para maximizar su efecto individual y colectivo a escala nacional y regional, lo que se traduciría en la necesidad de recursos nuevos o adicionales para la lucha contra el cáncer en los países en desarrollo. A este respecto, es

esencial señalar que un programa sólido continuo en la esfera del cáncer proporcionará tanto los instrumentos como la orientación necesarios para mejorar las normas de la medicina radiológica, y ofrecerá un incentivo a las mejores prácticas de los centros oncológicos apoyados por el Organismo.

- d) La necesidad de ampliar la acreditación y el reconocimiento de la enseñanza y la capacitación que imparten los Estados Miembros participantes por conducto de sus respectivas autoridades y/o sociedades profesionales.** Ese reconocimiento nacional podría mejorar la sostenibilidad de las iniciativas de creación de capacidad. Por ejemplo, el Organismo tiene la oportunidad, mediante iniciativas como el proyecto VUCCnet en África, de mejorar considerablemente los recursos humanos destinados a la lucha contra el cáncer. Un desafío será fomentar esto de manera sostenible. La acreditación de las actividades de enseñanza y capacitación podría aumentar el posible efecto a largo plazo.

# Apoyo a la Campaña panafricana de erradicación de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis de la Unión Africana (UA-PATTEC)

## A. Antecedentes

1. En la resolución GC(54)/RES/10 A.3, la Conferencia General apreció la importancia del desarrollo ganadero en las comunidades rurales afectadas por la mosca tsetsé y la tripanosomiasis como vía para salir de la pobreza y el hambre, y como base para la seguridad alimentaria y el desarrollo socioeconómico. Acogió con agrado la firma de un memorando de entendimiento entre la Unión Africana y el Organismo para formalizar su colaboración, dentro de sus mandatos respectivos, en apoyo de los objetivos globales del Plan de Acción UA-PATTEC; y la iniciativa del Organismo de designar al Centro Internacional de Investigación y Desarrollo sobre la Ganadería en las Zonas Subhúmedas (CIRDES) de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) centro colaborador del OIEA en relación con el “Uso de la técnica de los insectos estériles para la gestión integrada zonal de poblaciones de mosca tsetsé”. La Conferencia General también pidió a la Secretaría que, en cooperación con los Estados Miembros y las organizaciones internacionales, mantuviera la financiación con cargo al presupuesto ordinario, el Fondo de Cooperación Técnica y otras asociaciones, e incrementara su apoyo a las actividades de I+D y la transferencia de tecnología en los Estados Miembros africanos para complementar sus esfuerzos encaminados a crear y posteriormente ampliar las zonas libres de la mosca tsetsé. Urgió a la Secretaría a fortalecer la creación de capacidad y apoyar el establecimiento de centros regionales de capacitación en los Estados Miembros afectados con miras a promover el desarrollo de los recursos humanos necesarios para ejecutar los proyectos PATTEC operacionales, nacionales y regionales. La Conferencia General subrayó la necesidad de que prosigan los esfuerzos armonizados y sinérgicos del Organismo y otros asociados internacionales, particularmente la FAO y la OMS, con el fin de prestar apoyo a la Comisión de la Unión Africana y a los Estados Miembros mediante aportando orientaciones y garantía de calidad en la planificación y ejecución de proyectos nacionales y subregionales UA-PATTEC. También pidió al Director General que informara sobre los progresos realizados en la aplicación de la mencionada resolución a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su quincuagésima quinta reunión ordinaria (2011).

## B. Trabajos realizados desde la 54ª reunión de la Conferencia General

2. En consultas con sus asociados internacionales, en particular la FAO y la OMS, el Organismo mantuvo una interacción estrecha con la UA-PATTEC y prestó asistencia a los seis proyectos nacionales actuales de la PATTEC en Burkina Faso, Etiopía, Ghana, Kenya, Malí y Uganda. A principios de octubre de 2010, un representante de la FAO y otro del OIEA visitaron la Comisión de la Unión Africana en Addis Abeba (Etiopía) con objeto de analizar con representantes de la UA-PATTEC esferas de cooperación en apoyo de los esfuerzos de los Estados Miembros por aliviar y, de ser posible, eliminar el problema de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis, y estudiar esferas específicas del apoyo de la FAO y el OIEA a los objetivos generales de la iniciativa UA-PATTEC. Los representantes de la UA-PATTEC pidieron al OIEA que siguiera prestando apoyo en la aplicación de

la técnica de los insectos estériles (TIE) contra la mosca tsetsé como parte de un esfuerzo de gestión integrada zonal de plagas, y específicamente en lo que respecta a su cría en masa, la recopilación de datos de referencia y la investigación operacional conexas. Se solicitó a la FAO que apoyara los esfuerzos encaminados a promover la agricultura sostenible y el desarrollo rural, así como los aspectos relativos al uso de la tierra y la sanidad pecuaria. La PATTEC volvió a confirmar la necesidad de que la OMS siga apoyando las intervenciones contra la tripanosomiasis africana humana (o enfermedad del sueño), así como de que prosiga la interacción con las tres organizaciones del sistema de las Naciones Unidas en el desarrollo del derecho interno y las medidas de reglamentación pertinentes. Se acordó realizar un esfuerzo por mejorar la planificación, ejecución y supervisión conjuntas de los proyectos de intervención relacionados con la mosca tsetsé y la tripanosomiasis en los niveles nacional y subregional, y que debería prestarse especial atención a la capacitación y la creación de capacidad conjuntas en tres esferas principales: a) la gestión de los proyectos; b) las técnicas de laboratorio y sobre el terreno; y c) el acopio de datos de referencia y la evaluación de la viabilidad en función de la disponibilidad de fondos.

3. La FAO, el OIEA y la OMS siguieron cooperando, junto con otros asociados, en el Programa contra la Tripanosomiasis Africana (PCTA), como medio para lograr sinergias en su apoyo a los esfuerzos de los Estados Miembros en la lucha contra el problema de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis. Como se recomendó en un examen externo de 2009, se están diseñando algunos ajustes estructurales del PCTA y un marco estratégico revisado con el objetivo de racionalizar los servicios basados en resultados que el PCTA presta a los proyectos de la PATTEC y otros interesados. Los fondos disponibles para la División Mixta FAO/OIEA y la División de Producción y Sanidad Animal de la FAO en Roma fueron utilizados a través del PCTA para contratar consultores, uno destinado en Accra (Ghana) y otro en Addis Abeba (Etiopía), con el fin de apoyar los proyectos de la PATTEC en África occidental y oriental, respectivamente.

4. El Organismo se puso en contacto con la PATTEC, la FAO, y la OMS y varios coordinadores nacionales de la PATTEC para recabar información sobre las necesidades de capacitación y las prioridades en la creación de capacidad, sobre la base de la cual se prepararon dos cursos de capacitación regional FAO/OIEA, que se impartirán a principios de 2012.

5. Se mejoró la colaboración con el CIRDES, situado en Bobo-Dioulasso (Burkina Faso), como centro colaborador del OIEA centrado en el uso de la TIE para la gestión integrada zonal de poblaciones de mosca tsetsé, en conformidad con los temas de cooperación acordados, comprendidos la creación de capacidad, la validación de métodos y el apoyo en la planificación, y la puesta en marcha de campañas de manejo integrado de plagas en toda una zona con un componente de TIE.

6. El Laboratorio de Lucha contra Plagas de Insectos (IPCL) de la División Mixta FAO/OIEA en Seibersdorf ha trabajado en la validación de técnicas y estrategias para la gestión integrada del virus de la glándula salivar de la mosca tsetsé, que está dificultando particularmente la cría en masa de la *Glossina pallidipes* (*G. pallidipes*). Se realizaron esfuerzos complementarios centrados en la separación por sexos de las moscas tsetsé en la última fase pupal y en la elaboración de métodos normalizados para el transporte en grandes cantidades a larga distancia y la suelta aérea de machos estériles refrigerados de mosca tsetsé. Se estableció una nueva colonia de *Glossina palpalis gambiensis* (*G. p. gambiensis*), procedente de la zona objetivo del Senegal, y se realizaron estudios de compatibilidad en el apareamiento entre cepas de *G. p. gambiensis* de Burkina Faso y el Senegal, con el fin de evaluar si la cepa criada en masa de Burkina Faso puede utilizarse para operaciones relacionadas con la TIE en el Senegal. Asimismo el laboratorio realizó estudios sobre el comportamiento en el apareamiento de la *G. pallidipes* y sobre el virus de la glándula salivar.

7. El Organismo gestiona dos proyectos coordinados de investigación (PCI) en los se utilizan investigaciones y métodos relacionados con el problema de la mosca tsetse y la tripanosomiasis: “Mejora de la TIE para la mosca tsetse mediante la investigación de sus simbioses y patógenos” y “Aplicación del SIG y de la genética de poblaciones para la gestión de plagas de insectos que afectan al ganado”. En ellos participan un total de 35 científicos y encargados del control de la mosca tsetse de 21 Estados Miembros.

8. En el año transcurrido el Organismo prestó apoyo al plan de acción de la UA-PATTEC a través de dos proyectos regionales de cooperación técnica (CT) (RAF/5/059, RAD/5/060) y cinco proyectos nacionales de CT (CHD/5/002, ETH/5/015, SEN/5/029, SEN/5/031, UGA/5/031). Se prestó asistencia en forma de capacitación, servicios de expertos y equipo a 12 Estados Miembros afectados por el problema de la mosca tsetse y la tripanosomiasis. El foco de atención fue el acopio de datos de referencia, los estudios de evaluación de la viabilidad, la creación de capacidad y el apoyo preoperacional para el uso de la TIE. Para el ciclo de CT 2012-2013 se han diseñado seis nuevos proyectos nacionales de CT y un proyecto regional, que se han presentado al Organismo para su examen. Asimismo, uno de los dos proyectos regionales en curso (RAF/0/060) será prorrogado hasta el próximo ciclo de CT.

9. El OIEA ha prestado apoyo durante los últimos 13 años al proyecto de erradicación de la mosca tsetse en la zona meridional del valle del Rift (STEP), cuyo objetivo es controlar la mosca tsetse y la tripanosomiasis en esa zona de Etiopía, suprimir poblaciones de vectores y lograr importantes beneficios para las comunidades agrícolas de ese valle. Desde la última Conferencia General el OIEA ha seguido prestando apoyo a través del proyecto de CT titulado “Creación de una zona libre de la mosca tsetse en la parte meridional del valle del Rift”, que se inició en 2009. En el marco de este proyecto, el Organismo, conjuntamente con la FAO y otros asociados, concluyó las actividades de laboratorio y sobre el terreno financiadas mediante contribuciones del Japón al Fondo Fiduciario de las Naciones Unidas para la Seguridad Humana (UNTFHS).

10. Se han realizado algunos progresos en la subsanación de las deficiencias de los proyectos identificadas en un estudio de la OIOS realizado en 2009. La solución de esas deficiencias es un requisito indispensable para que el STEP entre en su fase operacional, y para que el Organismo preste apoyo a esa fase (eliminación de la mosca tsetse) del proyecto. Los progresos realizados comprenden la introducción de un mecanismo apropiado para la supervisión de los proyectos, la revisión de la organización administrativa y la puesta en práctica de las medidas recomendadas en varias esferas técnicas relacionadas con la producción en masa de machos estériles de mosca tsetse y las operaciones sobre el terreno. Los esfuerzos respecto de la producción en masa de machos estériles de mosca tsetse han dado como resultado un aumento alentador de la producción de colonias de moscas tsetse en el insectario de Kaliti. La colonia de *Glossina fuscipes fuscipes* (*G. f. fuscipes*) ya ha alcanzado un nivel adecuado para las sueltas operacionales piloto que se realizarán en la cuenca del Deme hacia finales de 2011. En cuanto a la *G. pallidipes* (Tororo), las sueltas operacionales piloto de machos estériles se iniciarían en el tercer trimestre de 2012, siempre que el crecimiento de la colonia pueda mantenerse en los mismos niveles alcanzados en los últimos 15 meses.

11. En reconocimiento de las actividades coordinadas por el STEP de supresión de la mosca tsetse y la tripanosomiasis en la parte meridional del valle del Rift y de los beneficios resultantes para las comunidades rurales de la zona, otras regiones infestadas de Etiopía occidental han solicitado un apoyo similar para sus regiones, coordinado a nivel nacional. Como respuesta a esta petición, los participantes en un taller internacional, organizado el 14 y 15 de julio de 2011 por el Gobierno de Etiopía en Addis Abeba, solicitaron el establecimiento de una institución nacional para la coordinación en todas las regiones de Etiopía afectadas por la mosca tsetse y la tripanosomiasis de actividades de control y eliminación similares a las medidas de intervención integradas que el STEP está aplicando actualmente en la parte meridional del valle del Rift. El STEP y las oficinas agrícolas regionales han

solicitado financiación con cargo al nuevo plan trienal de crecimiento y transformación de Etiopía, que comenzó a aplicarse en julio de 2011, con el objetivo de ampliar gradualmente sus actividades a una zona de 190 000 km<sup>2</sup> infestada por la mosca tsetse, en el marco de un programa nacional de control de la mosca tsetse y la tripanosomiasis.

12. En mayo de 2011 se celebró en Viena una reunión entre representantes del STEP y el proyecto de la PATTEC en Uganda. En los últimos años Uganda ha encontrado repetidamente dificultades para crear una colonia criada en masa de la especie *G. f. fuscipes* de mosca tsetse, que es el vector fundamental para la transmisión de la tripanosomiasis (enfermedad del sueño) animal y humana a lo largo de la orilla norte del lago Victoria. Dado que la instalación de cría en masa del STEP en Etiopía (el insectario de Kaliti) puede producir una cantidad de machos estériles de esa especie considerablemente mayor que la necesaria para las operaciones relacionadas con la TIE en la zona abarcada por el proyecto STEP, Etiopía y Uganda han concertado planes muy detallados para la adquisición de machos estériles destinados a una demostración de la viabilidad de la TIE en Uganda, que comenzará en el bienio de CT 2012-2013.

13. En el marco de la Iniciativa sobre los usos pacíficos (PUI), el Gobierno de los Estados Unidos acordó en noviembre de 2010 aportar 350 000 dólares para apoyar un proyecto titulado “Contribución al desarrollo agrícola en África occidental mediante el control del problema de la mosca tsetse y la tripanosomiasis”. Los fondos están siendo utilizados para validar sobre el terreno, a una escala suficientemente grande, los métodos desarrollados por el Laboratorio de Lucha contra Plagas de Insectos FAO/OIEA de Seibersdorf, en el marco de los PCI del OIEA en apoyo de un proyecto que utiliza la TIE contra la mosca tsetse en el Senegal-Burkina Faso. Los esfuerzos de validación incluyen el perfeccionamiento de las técnicas de cría en masa de la mosca tsetse, el transporte a larga distancia de pupas de mosca tsetse, los sistemas de suelta terrestre y aérea de machos estériles de mosca tsetse, y la prestación de otro tipo de apoyo y servicios a las operaciones relacionadas con la TIE en África occidental. Se espera que los resultados beneficien a varios programas de control y eliminación de la mosca tsetse de la UA-PATTEC en África oriental, occidental y meridional, y contribuyan en última instancia a fomentar el desarrollo agrícola y la seguridad alimentaria.

14. El Organismo siguió prestando asistencia y orientación técnicas al Senegal en el marco de un proyecto nacional de CT (SEN/0/031) titulado “Ejecución de la fase preoperacional para la creación de una zona libre de *Glossina palpalis gambiensis* utilizando la TIE”. Los distintos asociados en el proyecto, a saber, el Gobierno del Senegal, el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD), el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) de Francia y el Organismo, han seguido colaborando estrechamente y se recopilaron y analizaron datos entomológicos, ambientales, parasitológicos y socioeconómicos conexos. También pudo confirmarse que las moscas macho *G. p. gambiensis* de Burkina Faso suministradas por el CIRDES tienen el mismo comportamiento en el apareamiento que las de la zona objetivo. Los ensayos de transporte a larga distancia de material de machos estériles desde el CIRDES en Burkina Faso a Dakar (Senegal) sirvieron para perfeccionar los protocolos de expedición y manipulación, y los ensayos de suelta se utilizaron para desarrollar procedimientos normalizados con el fin de posibilitar el inicio de la fase de la TIE (es decir, la suelta de machos estériles) en el Senegal. Asimismo, en el marco del proyecto se inició la supresión de la población de moscas objetivo utilizando para ello trampas impregnadas de insecticidas antes de las sueltas operacionales de machos estériles.

15. La empresa mexicana Servicios Aéreos Mubarqui, que es un asociado principal en los programas de suelta de moscas de la fruta estériles en América Central y la encargada de desarrollar el equipo tanto de suelta como de cría, ha diseñado un sistema de suelta de machos adultos refrigerados para proyectos que utilizan la TIE contra la mosca tsetse. A finales de 2011 el Organismo recibirá, gracias a una contribución en especie de Servicios Aéreos Mubarqui, un sistema completo de suelta de moscas refrigeradas dotado de sistemas electrónicos de navegación y monitorización, y un instrumento

de monitorización y gestión basado en la web para ensayar sueltas operacionales de machos estériles en el proyecto del Senegal.

16. El Organismo siguió apoyando un proyecto regional de CT (RAF/5/059) sobre la mosca tsetse y la tripanosomiasis en la parte nororiental de Sudáfrica y el sur de Mozambique. En zonas adyacentes infestadas de mosca tsetse de Mozambique y Swazilandia se recopilaron datos de referencia adicionales. Este esfuerzo cooperativo tiene por objetivo servir de base para la planificación detallada de las medidas de control de la mosca tsetse y la tripanosomiasis, y permitir la determinación del nivel de financiación necesario para poner en práctica las actividades del proyecto en la subregión.

17. El apoyo del OIEA contribuyó a los esfuerzos kenianos encaminados a la creación de capacidad nacional para utilizar la TIE contra la mosca tsetse. La fructífera colaboración del Organismo con el Instituto de Zoología de la Academia de Ciencias de Eslovaquia, Bratislava, resultó decisiva en 2010 para lograr que SlovakAid prestara asistencia bilateral por valor de 184 000 euros al Centro de Investigación sobre Tripanosomiasis (KARI-TRC) de Muguga, cerca de Nairobi (Kenya). El apoyo de SlovakAid se está utilizando para seguir ampliando la colonia de la especie *G. pallidipes* de mosca tsetse en el KARI-TRC y contribuir al inicio de las sueltas piloto relacionadas con la TIE en el valle de Lambwe (Kenya).

## C. Conclusión

18. La mosca tsetse y la tripanosomiasis siguen siendo un grave obstáculo para el desarrollo rural en importantes partes de África. La mosca se está propagando, no han surgido nuevos métodos de control y la técnica de los insectos estériles (TIE), como parte de la lucha zonal contra las plagas, mantiene su atractivo como aplicación nuclear singular y ambientalmente inocua para erradicar la mosca tsetse. Sin embargo, siguen planteándose desafíos, incluido el desarrollo de la TIE para especies diferentes con características biológicas distintas, y la adaptación de cada proyecto a condiciones ecológicas y socioeconómicas específicas y a los requisitos necesarios para su éxito.

19. La escasez de instalaciones de producción de machos estériles de mosca tsetse en África sigue siendo el obstáculo más grave para la ampliación del uso de la TIE contra la mosca tsetse. Asimismo, solo cinco institutos en todo el mundo poseen colonias de base o reserva de moscas tsetse, y en África solo existen dos centros de cría en masa, uno en Addis Abeba (Etiopía) y otro en Bobo-Dioulasso (Burkina Faso), y este último todavía se encuentra en fase de creación. El OIEA, conjuntamente con sus organizaciones asociadas, debe abordar esta falta de capacidad para el uso de la TIE contra la mosca tsetse.



# Utilización de la hidrología isotópica para la gestión de los recursos hídricos

## A. Antecedentes

1. En su quincuagésima tercera reunión, celebrada en septiembre de 2009, la Conferencia General, en su resolución GC(53)/RES/13.A.5, pidió al Director General que continuara intensificando los esfuerzos por lograr una utilización más plena de las técnicas isotópicas y nucleares con miras al aprovechamiento y la gestión de los recursos hídricos en los países interesados mediante programas apropiados, gracias a una mayor colaboración con las organizaciones nacionales y otras organizaciones internacionales que se ocupan directamente de la gestión de dichos recursos; siguiera ayudando a los Estados Miembros a acceder fácilmente a los análisis isotópicos; prosiguiera su labor relativa a la gestión de las aguas subterráneas; potenciara las actividades que contribuyen al conocimiento del clima y sus repercusiones en el ciclo hídrico; y continuara sus actividades de formación de recursos humanos en la esfera de la hidrología isotópica. Pidió además al Director General que informara sobre los logros en la aplicación de la resolución GC(53)/RES/13.A.5 a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su quincuagésima quinta reunión.

## B. Trabajos realizados desde la 53<sup>a</sup> reunión de la Conferencia General

2. Diez años después de la adopción del Objetivo de Desarrollo del Milenio (ODM) consistente en reducir a la mitad el número de personas sin acceso a agua potable salubre, tanto el informe de 2010 de las Naciones Unidas sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio como la Declaración de Dushanbe, que fue resultado de la conferencia de las Naciones Unidas titulada *El agua, fuente de vida*, que se celebró en Dushanbe (Tayikistán) en junio de 2010, señalaron que se han alcanzado importantes progresos y que se prevé que en 2015 el 86% de la población de las regiones en desarrollo tenga acceso a agua potable salubre. Sin embargo, los avances han sido desiguales, y en algunas grandes regiones el índice de acceso se sitúa actualmente en menos del 60% de la población. Asimismo, cada vez preocupa más el hecho de que las mejoras de la calidad del agua no hayan ido acompañadas de un mayor acceso a ella. En la Declaración de Dushanbe se indican algunas de las esferas fundamentales a las que debe prestarse mayor atención para resolver los problemas actuales en relación con el objetivo del agua potable salubre: 1) la mayor coordinación de los esfuerzos en los niveles nacional e internacional por mejorar la gestión integrada de los recursos hídricos; 2) la necesidad de mejorar la recogida y la evaluación de los datos hidrológicos y la difusión de la información; y 3) la necesidad de prevenir la clausura de las estaciones y redes nacionales y regionales de monitorización hidrológica y meteorológica, que son recursos de datos esenciales para abordar las cuestiones de la gestión del agua y el cambio climático.

## **B.1. Aumento de la sensibilización a la labor del Organismo y la función de la hidrología isotópica en la gestión de los recursos hídricos**

3. Se realizó una serie de actividades para aumentar la sensibilización a la función del Organismo en el fomento del uso de los radioisótopos para la gestión de los recursos hídricos y esferas conexas. El Organismo participó en la reunión de la Conferencia de las Partes (COP-15) sobre el cambio climático celebrada en Copenhague (Dinamarca) en diciembre de 2009. En 2010 el Organismo copatrocinó el congreso de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos, que se celebró en Cracovia (Polonia), la segunda Conferencia internacional sobre gestión integrada de los recursos hídricos y desafíos para el desarrollo sostenible, celebrada en Agadir (Marruecos) en colaboración con la UNESCO y varias organizaciones marroquíes, y la reunión de la Red de isótopos estables de Austria (SINA), celebrada en Seibersdorf en colaboración con el Instituto de Tecnología de Austria. En 2011 el Organismo copatrocinó la 25ª reunión de la Asamblea General de la Asociación Internacional de Ciencias Hidrológicas, que se celebró en Melbourne (Australia), y la conferencia HydroEco 2011, celebrada en Viena en colaboración con la University for Bodenkultur (BOKU) y otros patrocinadores internacionales. También se elaboró una nueva serie de reseñas informativas sobre hidrología isotópica del Organismo con objeto de promover un mejor entendimiento de cómo los métodos isotópicos pueden ayudar a los Estados Miembros a afrontar sus problemas relacionados con los recursos hídricos.

4. Para aumentar la sensibilización entre la comunidad técnica, se instalaron puestos de información en las reuniones anuales de la Unión Europea de Geociencias (EGU), celebradas en Viena en 2010 y 2011. Los funcionarios del Organismo también coordinaron un cursillo sobre hidrología de los isótopos estables, celebrado durante la reunión de la EGU de 2010, y ofrecieron conferencias en el marco de un cursillo de la EGU sobre analizadores isotópicos basados en la absorción del láser en 2011.

5. El Organismo acogió el Simposio internacional sobre isótopos en estudios hidrológicos, de los ecosistemas marinos y del cambio climático, que se celebró del 27 de marzo al 1 de abril de 2011 en Mónaco. Ese evento fue el decimotercero de la serie de simposios cuatrienales sobre hidrología isotópica que comenzó en 1963. El simposio se celebró en colaboración con el Laboratorio para el Medio Ambiente Marino del Organismo en Mónaco, y a él asistieron más de 275 participantes y observadores de 76 Estados Miembros. El simposio reunió a expertos en isótopos en las esferas del cambio climático, el ciclo del carbono, la datación de aguas subterráneas, la calidad del agua y los medios marino y terrestre, entre otras, y brindó una gran oportunidad para conocer los avances y las aplicaciones isotópicas más recientes. También se presentaron los resultados de los proyectos de cooperación técnica del Organismo en varios Estados Miembros. Los resultados prácticos del simposio servirán para ayudar al Organismo a definir sus futuras actividades programáticas respecto de la gestión de los recursos hídricos.

## **B.2. Ampliación del acceso a las técnicas isotópicas y a la información**

6. El Organismo ha aprovechado considerablemente los progresos realizados en la facilitación del acceso a los análisis isotópicos y la información notificados desde la 53ª reunión de la Conferencia General. El aumento del uso de analizadores de isótopos estables basados en el láser en los Estados Miembros ha sido considerable. Dichos instrumentos constituyen medios poderosos para el análisis rápido y exacto de los isótopos estables presentes en las aguas subterráneas, las aguas superficiales y la precipitación. Actualmente 23 laboratorios de Estados Miembros utilizan esos instrumentos como resultado de la asistencia prestada por el Organismo, y algunos más los han solicitado para el próximo ciclo de proyectos de cooperación técnica 2012-2013. Asimismo, el Organismo ha desempeñado un papel fundamental en la ampliación del uso de esos instrumentos en otros Estados Miembros, en los que numerosos laboratorios han utilizado los procedimientos de explotación y mantenimiento y los materiales de capacitación del Organismo. Desde el último examen en 2009, el Organismo ha

impartido dos cursos de capacitación en Viena, en febrero y junio de 2010, y ha elaborado una reseña informativa sobre el análisis basado en la absorción del láser de los isótopos estables presentes en muestras de agua líquida, a la que también se puede acceder a través de la página web del Organismo ([www.iaea.org](http://www.iaea.org)). La reseña informativa contiene información complementaria para los usuarios de los sistemas basados en el láser destinada a mejorar la calidad del análisis, mantener sus instrumentos y resolver distintos problemas. Asimismo, el Organismo publicó un vídeo de 45 minutos titulado “Visión general de los métodos de análisis isotópico de laboratorio para estudios de recursos hídricos” (OIEA-IWSA) con objeto de aumentar la capacidad de los Estados Miembros para efectuar sus propios análisis de isótopos estables e isótopos radiactivos. En el vídeo se describen muchos de los principales métodos de análisis que se emplean en los estudios de hidrología isotópica. El Organismo también publicó una guía para la toma de muestras sobre el terreno para estudios de hidrología isotópica, con el fin de que los investigadores dispongan de una referencia práctica acerca de los protocolos de toma de muestras y los métodos de preservación adecuados.

7. El Organismo publicó a finales de 2009 un documento técnico sobre la evaluación del comportamiento de los contaminantes en la zona no saturada (OIEA-TECDOC-1618). La zona no saturada es la región situada bajo la superficie del terreno y por encima del nivel freático y puede contener grandes existencias de contaminantes. El documento TECDOC es el resultado de un proyecto coordinado de investigación (PCI) en el que se aborda el uso combinado de técnicas hidrológicas y nucleares convencionales para estudiar el transporte y otros procesos en la zona no saturada. El estudio ha propiciado una mejora en la determinación de los medios de transporte de contaminantes a los acuíferos y en la caracterización de procesos fisicoquímicos complejos en la zona no saturada que actúan para modificar las concentraciones de los contaminantes.

8. En 2010 concluyó un PCI sobre análisis geoestadístico de la variabilidad isotópica espacial para elaborar mapas de las fuentes de agua para estudios hidrológicos. Los participantes realizaron mapas isotópicos y análisis estadísticos mejorados, contribuyendo con ello a interpretaciones más fidedignas y útiles de los resultados obtenidos con ayuda de isótopos. En el sitio web del Organismo ([www.iaea.org](http://www.iaea.org)) se ha publicado una rutina estadística debido a su amplia aplicación para estudios sobre recursos hídricos en muchos Estados Miembros. En 2010 también se inició un PCI sobre el uso de isótopos ambientales en la evaluación de los recursos hídricos en las zonas dominadas por la nieve, los glaciares o el permafrost sometidas a condiciones climáticas cambiantes, en el que participaron 13 Estados Miembros. El objetivo principal del PCI es desarrollar y ensayar técnicas isotópicas para la evaluación cuantitativa de las interacciones entre el agua presente en el manto de nieve, los glaciares y el permafrost, el agua subterránea y el agua superficial, utilizando para ello isótopos ambientales. Se prevé que las reservas de hielo y nieve y los patrones de derretimiento sean particularmente sensibles al cambio climático, y que las variaciones puedan tener efectos importantes en las reservas superficiales y subterráneas de agua.

9. Durante el período considerado también se prestó especial atención a la elaboración de mapas isotópicos. A finales de 2009 se publicó el tercero de una serie de atlas regionales de hidrología isotópica en el que se presentan información sobre isótopos y otra información hidrológica conexa correspondiente a 23 Estados Miembros de las Américas. El atlas, basado en unos 19 000 registros, presenta los datos obtenidos mediante 150 proyectos del Organismo ejecutados entre 1968 y 2008. La serie de atlas es una referencia valiosa para los científicos y profesionales en la esfera de la hidrología y los recursos hídricos. El concepto de atlas se amplió al nivel nacional con la publicación en 2010 del *Atlas of Isotope Hydrology — Morocco*. Elaborado en colaboración con los homólogos marroquíes del Organismo, el atlas describe los resultados de diez proyectos de hidrología isotópica ejecutados en todo Marruecos. Se trata de un recurso nacional y regional, y sirve de ejemplo de cómo integrar la hidrología isotópica en las evaluaciones de los recursos hídricos nacionales. Un aspecto novedoso e importante del atlas de Marruecos es que incluye mapas de la interpolación isotópica de las diferentes

cuenclas estudiadas. Esos mapas revelan características importantes de los sistemas de aguas subterráneas, comprendidas las zonas de recarga y las ubicaciones de las aguas subterráneas modernas y fósiles. El método de la interpolación fue desarrollado en el Organismo, y los mapas resultantes están sirviendo para demostrar el valor de los isótopos a los administradores del agua y a los encargados de las políticas.

10. En 2010 se celebró el quincuagésimo aniversario de la Red Mundial sobre Isótopos en las Precipitaciones (GNIP) del Organismo. Para responder a la creciente demanda de datos isotópicos mundiales en bruto y tabulados por parte de los usuarios, el Organismo amplió considerablemente las operaciones en relación con su GNIP y su red similar para ríos (GNIR) mediante el establecimiento de nuevas estaciones de monitorización. La importancia de los datos de la GNIP (y también de la GNIR) sigue aumentando debido a la creciente demanda de datos isotópicos distribuidos mundialmente para apoyar los estudios hidrológicos y comprender los efectos del uso de la tierra y el cambio climático. A través de las redes de monitorización del Organismo se recopilaron nuevas series de datos isotópicos del ciclo hídrico de distintos continentes, que se pusieron a disposición de los Estados Miembros en un sitio web al efecto ([www.iaea.org/water](http://www.iaea.org/water), recuadro sobre programas de monitorización).

11. El Organismo prosiguió sus esfuerzos encaminados a proporcionar a los Estados Miembros acceso a instrumentos poderosos de datación de aguas subterráneas mediante gases nobles. En 2010 se efectuaron análisis de los recursos de aguas subterráneas en el Brasil y Tanzania para demostrar cómo la datación del tritio/helio 3 y otros gases nobles puede utilizarse como método de caracterización por reconocimiento. Los resultados de Tanzania revelaron características importantes de un sistema de aguas subterráneas descubierto recientemente que no se habían detectado hasta entonces, y Tanzania está utilizando esos resultados para examinar más a fondo las posibilidades de ese recurso de agua subterránea. Para ampliar aún más el uso de los datos de los gases nobles, en 2010 se inició un nuevo PCI sobre datación del tritio/helio 3 en el que participaron diez Estados Miembros. El PCI examinará la aplicación de los gases nobles a la datación de aguas subterráneas en diferentes entornos hidrogeológicos y a la cuantificación del caudal de base en los ríos. También evaluará diferentes técnicas de toma de muestras con el fin de proporcionar directrices para el uso óptimo de este método.

### **B.3. Creación de capacidad y desarrollo de los recursos humanos mediante la cooperación técnica**

12. Durante el período considerado, las actividades relacionadas con el proyecto sobre el *Acuífero de arenisca de Nubia*, financiado por el OIEA/Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM)/PNUD e iniciado en 2006, se centraron en la elaboración de modelos y la creación de un marco para la caracterización de acuíferos transfronterizos. Se elaboró conjuntamente un modelo numérico del flujo de las aguas subterráneas del sistema acuífero de Nubia, compartido por el Chad, Egipto, la Jamahiriya Árabe Libia y el Sudán, en cooperación con las organizaciones competentes de esos cuatro Estados Miembros y el Servicio Geológico de los Estados Unidos. Para verificar el modelo se utilizó la edad isotópica de las aguas subterráneas (de un millón de años de antigüedad); luego el modelo se utilizó para analizar cuestiones transfronterizas relacionadas con el uso actual y previsto del acuífero. A la luz de los resultados actuales, los países que comparten el acuífero de Nubia han acordado adoptar el modelo para ayudar a abordar las futuras cuestiones relativas a la gestión de las aguas subterráneas.

13. Entre las actividades relacionadas con el proyecto sobre la *Cuenca del Nilo*, financiado por el OIEA/FMAM/PNUD e iniciado en 2007, en las que participan nueve países de la cuenca, cabe mencionar los grandes esfuerzos realizados en la prospección de datos para apoyar la elaboración de modelos del balance hídrico a escala de la cuenca y la realización de campañas de toma de muestras isotópicas sobre el terreno. Además, se celebró en Addis Abeba una reunión del comité de coordinación y dirección con 24 participantes. La reunión evaluó los progresos técnicos alcanzados y estableció planes para futuras investigaciones sobre el terreno y relativas a la elaboración de modelos. En 2010 también se celebraron dos talleres regionales de capacitación para 20 participantes, a saber: el primero, sobre hidrología isotópica básica, tuvo lugar en Addis Abeba (Etiopía); y el segundo, sobre

integración de datos isotópicos en modelos del balance hídrico de las cuencas de los ríos, se celebró en El Cairo (Egipto). Salvo los tres miembros más recientes del proyecto (Burundi, República Democrática del Congo y Rwanda), todos los países han finalizado sus campañas iniciales para la toma de muestras isotópicas. Además, se están elaborando modelos del balance hídrico que los participantes deberían poder aplicar para su propio uso a finales de 2011.

14. En un proyecto titulado *Creación de capacidad en apoyo de la planificación, el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos regionales y subregionales en África (RAF/8/048)*, ejecutado en el marco del Acuerdo de Cooperación Regional en África (AFRA), se avanzó hacia la consecución del objetivo de crear capacidad y autosuficiencia en África para integrar técnicas isotópicas en la planificación, el desarrollo y la gestión sostenida de los recursos hídricos. En 2009 tuvo lugar en Addis Abeba (Etiopía) un curso de capacitación en hidrología isotópica básica, y en 2010 se celebraron en Rabat (Marruecos) cursos relativos a métodos de laboratorio y sobre el terreno en los que participaron más de 15 Estados Miembros. Se espera que los participantes en la segunda reunión de coordinación, cuya celebración está prevista para 2011 en Rabat (Marruecos), proporcionen información sobre las actividades nacionales relacionadas con la hidrología isotópica y analicen las futuras necesidades de capacitación y desarrollo de recursos humanos. Además, se examinará el establecimiento de centros regionales designados. Se prevé que estos centros desempeñen una función destacada en el fomento de la hidrología isotópica en África.

15. En 2011 se finalizará un proyecto regional, en el marco del Acuerdo de Cooperación Regional para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares (ACR) para Asia y el Pacífico, titulado *Evaluación de las tendencias en cuanto a la calidad del agua dulce utilizando técnicas isotópicas y químicas ambientales para una mejor gestión de los recursos (RAS/8/108)*, en el que han participado 15 Estados Miembros. Los resultados obtenidos con ayuda de isótopos en el marco del proyecto han ayudado a los homólogos nacionales a tratar cuestiones importantes relacionadas con la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales, y con los orígenes de la recarga de las aguas subterráneas, y a establecer redes de vigilancia y zonas de protección de los recursos hídricos. Por ejemplo, los resultados obtenidos con ayuda de isótopos en Filipinas se utilizaron como base para formular recomendaciones sobre zonas de aguas subterráneas que requieren una vigilancia más estrecha y protección contra la contaminación de las aguas superficiales. En 2010 se celebró en Mumbai (India) un curso de capacitación titulado *Técnicas avanzadas para aplicaciones isotópicas y conexas en la gestión de recursos hídricos*, y se adquirió equipo de laboratorio isotópico para varios de los participantes. Se tiene previsto celebrar la reunión final del proyecto en noviembre de 2011.

16. En 2011 finalizará un proyecto de la región de Europa titulado *Empleo de isótopos ambientales para la evaluación de las interacciones agua de arroyo/agua subterránea en acuíferos seleccionados de la cuenca del Danubio (RER/8/016)*. El agua subterránea filtrada en las riberas es un recurso importante para los países del Danubio de ingresos medianos y bajos, y se están utilizando isótopos para conocer las importantes interacciones entre las aguas superficiales y las aguas subterráneas. Se ha mejorado la creación de capacidad mediante un curso regional de capacitación en métodos de hidrología isotópica sobre el terreno que se celebró en Sofía (Bulgaria) en 2010, con la participación de seis Estados Miembros. En junio de 2011 tuvo lugar un segundo curso de capacitación sobre elaboración de modelos del flujo de las aguas subterráneas e isótopos, al que asistieron 15 participantes de cinco Estados Miembros.

17. En 2010 concluyó un proyecto regional, en el marco del Acuerdo de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL), titulado *Aplicación de instrumentos isotópicos para la gestión integrada de acuíferos costeros (RLA/8/041)*, cuyo objetivo era mejorar la capacidad de seis Estados Miembros de América Latina para evaluar la dinámica de los sistemas de aguas subterráneas costeros y el deterioro de la calidad del agua mediante técnicas isotópicas y geoquímicas. Gracias al uso de isótopos, el proyecto pudo abordar cuestiones importantes, como los efectos de la infiltración de agua de mar, los orígenes de la recarga de las aguas subterráneas y la importancia de la mezcla entre las masas de aguas subterráneas locales y las aguas fluviales. Autoridades locales están utilizando la información recopilada a fin de conocer las vulnerabilidades de los recursos hídricos y elaborar planes para la gestión futura.

18. Las actividades de capacitación más destacadas durante el período objeto de examen fueron, entre otras: un curso regional de capacitación avanzada en *Técnicas isotópicas para evaluar aguas subterráneas poco profundas y sus interacciones con las aguas superficiales*, organizado en colaboración con el Laboratorio Nacional de Argonne (Estados Unidos de América); cursos regionales de capacitación en hidrología isotópica celebrados en la India, Marruecos y México; y cursos nacionales de capacitación impartidos en Etiopía, Ghana, la República Democrática del Congo, Tailandia y Uganda.

#### **B.4. Creación de asociaciones y aumento de la colaboración con otras organizaciones internacionales**

19. A fin de brindar nuevas oportunidades de cooperación en la esfera de la gestión de las cuencas fluviales, el OIEA participó en 2010 en la organización de un taller de dos días de duración con la Comisión Internacional para la Protección del Río Danubio (CIPD). El taller se centró en el problema del nitrógeno y el nitrato en la cuenca del Danubio. Veinticinco participantes que representaban la mayoría de los países de la cuenca del Danubio trabajaron para determinar carencias en los conocimientos y posibles actividades que ayudarán a tratar las cuestiones de contaminación por nutrientes en relación con la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea.

20. El Organismo ha iniciado el proyecto titulado *Aumento de la disponibilidad de agua* (WAVE) del OIEA, que se centra en la creación de capacidad nacional para efectuar evaluaciones exhaustivas de los recursos hídricos a fin de acelerar el progreso en la consecución del ODM relacionado con el agua. Entre los logros alcanzados hasta la fecha cabe mencionar la creación de un marco científico integrador sobre el uso del agua; la elaboración de módulos de capacitación; y la finalización de estudios preparatorios y misiones de investigación en Costa Rica, Eslovenia, Filipinas y Omán. Se han iniciado estudios piloto en Costa Rica, Filipinas y Omán. Además, tuvieron lugar en Viena reuniones de consultores y visitas científicas para examinar el enfoque y la coordinación generales con posibles asociados internacionales, como el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales de Alemania, el Servicio Geológico de los Estados Unidos, la Universidad de Aviñón, la Universidad de Tokio, el Equipo Asesor en Gestión de Aguas Subterráneas del Banco Mundial y la Organización Meteorológica Mundial. También se han mantenido conversaciones con otras organizaciones de las Naciones Unidas, como la UNESCO, a fin de ampliar las colaboraciones en el marco del WAVE a medida que avance el proyecto.

21. El Organismo participó como uno de los 28 miembros de ONU-Agua en reuniones celebradas en Bonn (Alemania) y Estocolmo (Suecia) en 2010, y en la 19ª reunión del Consejo Intergubernamental del Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO, celebrada en París (Francia) en 2010. Mediante estas reuniones, el Organismo colabora con otros miembros de ONU-Agua en esferas como los efectos del cambio climático en los recursos hídricos y la gestión integrada de éstos.

22. El Organismo también ha colaborado con el UNESCO-IHE (Instituto para la Educación relativa al Agua) en los Países Bajos para contribuir a la enseñanza de la hidrología isotópica a estudiantes de postgrado internacionales y desde 2009 viene prestando su apoyo a dos estudiantes de maestría de África.

# Actividades relacionadas con la energía nuclear

1. En el presente anexo se resumen los aspectos destacados de las actividades del Organismo que no se incluyen en los anexos 5, 6, 7 y 8, los cuales tratan sobre la producción de agua potable mediante el uso de reactores nucleares, sobre la tecnología nuclear innovadora, los reactores de pequeña y mediana potencia, y el desarrollo de infraestructura para la energía nucleoelectrónica, respectivamente.
2. El Organismo actualiza anualmente sus proyecciones bajas y altas del crecimiento de la energía nucleoelectrónica a escala mundial. Las nuevas proyecciones elaboradas en primavera de 2011 fueron inferiores a las elaboradas en 2010, debido en gran medida al accidente de Fukushima-Daiichi. Concretamente, la proyección baja de 2011 de la capacidad total instalada de generación de energía nucleoelectrónica en el mundo en 2030 se redujo hasta los 501 GW(e), frente a los 546 GW(e) estimados en la proyección baja de 2010. La proyección alta de 2011 de la capacidad instalada de generación de energía nucleoelectrónica en 2030 descendió hasta los 746 GW(e), frente a los 803 GW(e) estimados en la proyección alta de 2010.
3. La presencia del Organismo en el 16º período de sesiones de la Conferencia de las Partes (COP-16) en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), celebrada en Cancún (México) en diciembre de 2010, le brindó una excelente oportunidad de presentar su labor relativa a los vínculos entre el cambio climático y la energía nucleoelectrónica, difundir las publicaciones conexas y examinar con delegados gubernamentales y no gubernamentales la opción nucleoelectrónica y sus beneficios para la mitigación del cambio climático.
4. Como parte de un proyecto en curso, el Organismo preparó un libro titulado *Geological Disposal of Carbon Dioxide and Radioactive Waste: A Comparative Assessment*, que se publicó en marzo de 2011. Se trata de la primera evaluación comparativa sistemática de la disposición final del CO<sub>2</sub> y los desechos radiactivos, y en ella se ponen de manifiesto numerosas similitudes, incluidas la transformación del medio geológico, las preocupaciones en relación con la seguridad y la vigilancia, y los problemas de reglamentación, responsabilidad y aceptación por el público. El libro ayuda a los responsables de las políticas a analizar, en el marco del desarrollo de estrategias energéticas nacionales, la amplia variedad de cuestiones relacionadas con la disposición final de los desechos procedentes de la energía nuclear y de la generación de electricidad a base de combustibles fósiles con captura de CO<sub>2</sub>.
5. El Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (PRIS) del Organismo apoya el intercambio de experiencia operacional en todo el mundo y constituye, tanto para los expertos como para el público, una fuente integral de información sobre los reactores que están en construcción, en explotación o en proceso de clausura. Inmediatamente después del accidente de Fukushima-Daiichi, las visitas diarias al sitio web del PRIS aumentaron hasta más de 5 000 debido a que el público buscaba información sobre los reactores de Fukushima-Daiichi, otros reactores similares e información más general sobre los reactores en funcionamiento o previstos.
6. El número de reactores nuevos en construcción se encuentra en su nivel más alto desde 1992. Hay 65 reactores en construcción en 15 países.<sup>11</sup> Para apoyar los proyectos de construcción previstos y en curso, el Organismo elaboró el documento *Project Management in Nuclear Power Plant Construction: Guidelines and Experience* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N°NP-T-2.7), que proporciona asesoramiento y orientación sobre la gestión de los proyectos desde la fase preparatoria hasta la puesta en servicio. La publicación de este documento está prevista para 2011. La energía nucleoelectrónica también está creciendo gracias al aumento de la potencia de los reactores existentes.

---

<sup>11</sup> Al 20 de junio de 2011.

Para apoyar los proyectos de aumento de potencia previstos y en curso, el Organismo publicó el documento *Power Uprate in Nuclear Power Plants: Guidelines and Experience* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.9) en marzo de 2011.

7. El Organismo llevó a cabo su segunda misión de examen técnico independiente de sistemas de instrumentación y control (I+C) (IERICS) en diciembre de 2010 en Ucrania, en la que evaluó los sistemas digitales de I+C, basados en matrices de puertas programables in situ, que se utilizan para proteger, controlar y monitorizar las centrales nucleares de Ucrania.

8. El Organismo imparte cursos de capacitación en gestión de los conocimientos nucleares para llegar a públicos más amplios y presta apoyo a las redes que difunden información en esa esfera. En noviembre de 2010 organizó el Curso de gestión de los conocimientos nucleares en el Centro Internacional de Física Teórica (CIFT), en cooperación con el CIFT y la Kuwait National Foundation of Science. Por primera vez, en noviembre de 2010 el Organismo también organizó el Curso de gestión de la energía nuclear en el CIFT. Este curso de capacitación brindó a los jóvenes directivos de países en desarrollo la oportunidad de participar en un curso de gestión de un programa nuclear y obtener de expertos mundiales y especialistas del Organismo enseñanzas sobre la evolución de la energía nuclear en el mundo.

9. En la esfera del rendimiento del combustible el Organismo publicó los documentos *Advanced Fuel Pellet Materials and Fuel Rod Design for Water Cooled Reactors* (IAEA-TECDOC-1654) y *Delayed Hydride Cracking of Zirconium Alloy Fuel Cladding* (IAEA-TECDOC-1649), en los que se informa sobre los resultados de un proyecto coordinado de investigación (PCI), en el marco del cual se transfirió tecnología de ensayo a nueve Estados Miembros y se investigó el comportamiento en cuanto a fisuración de seis aleaciones de vainas comerciales.

10. En la esfera de la gestión de los desechos previa a la disposición final, comenzaron los trabajos en relación con cinco manuales de los ocho de la serie prevista con el fin de reestructurar, consolidar y actualizar la información contenida en un amplio número de publicaciones del Organismo relativas a la gestión previa a la disposición final. El conjunto consolidado de manuales incluirá la experiencia operacional y las enseñanzas obtenidas y ayudará a los Estados Miembros a adaptar el diseño y la explotación a los requisitos y las guías de seguridad, así como a elaborar materiales de capacitación. Los cinco manuales en los que se ha comenzado a trabajar abarcan i) la caracterización, categorización y monitorización, ii) el tratamiento de los desechos líquidos de actividad baja e intermedia, iii) la gestión de los desechos gaseosos, iv) el procesamiento de los desechos de actividad alta y el combustible nuclear gastado declarado como desecho, y v) el almacenamiento de los bultos de desechos radiactivos y de desechos acondicionados. Los otros tres manuales abordarán vi) el tratamiento previo de los desechos, vii) el tratamiento de los desechos sólidos de actividad baja e intermedia, y viii) el acondicionamiento de los desechos de actividad baja e intermedia.

11. Desde la quincuagésima cuarta reunión ordinaria de la Conferencia General, la Red internacional de clausura ha organizado, con el apoyo del programa de cooperación técnica, talleres y cursos de capacitación sobre dispensa de edificios y estructuras (Alemania), evaluación de la seguridad de la clausura (Dinamarca), uso de programas informáticos de planificación de dosis (Bélgica), gestión de componentes de gran tamaño (Francia), clausura de instalaciones nucleares y capacidades de restauración ambiental (EE.UU.), clausura de instalaciones con contaminación radiactiva (Sudáfrica), tecnologías de corte avanzadas (Alemania), y aplicación de las tecnologías de caracterización y visualización más modernas en la clausura (Francia).

12. La Red internacional sobre disposición final de desechos de actividad baja (DISPONET), en el marco de su programa de capacitación sistemática para la creación de instalaciones de disposición final de desechos radiactivos de actividad muy baja, baja e intermedia, celebró un curso de capacitación regional para África sobre disposición final de desechos en mayo de 2011, y talleres sobre criterios de

aceptación de desechos para la disposición final de desechos de actividad muy baja, baja e intermedia (Alemania, septiembre de 2010), y sobre selección de emplazamientos y modelización en relación con la disposición final de desechos de actividad baja (Argentina, octubre de 2010).

13. La Red de instalaciones subterráneas de investigación (URF) organizó talleres sobre el fortalecimiento de las competencias nacionales en la esfera del diálogo entre los interesados directos en la disposición final de los desechos radiactivos (EE.UU.), la caracterización de emplazamientos y los experimentos subterráneos (Francia), y los fundamentos de la disposición final geológica (República Checa). La Red internacional sobre gestión y rehabilitación del medio ambiente (ENVIRONET) celebró talleres y cursos de capacitación sobre la rehabilitación de las antiguas instalaciones y emplazamientos (Federación de Rusia), la comunicación y la participación de los interesados directos en los proyectos de rehabilitación ambiental (Kazajstán), los fundamentos de la rehabilitación ambiental (EE.UU.) y el sistema de apoyo para evaluar los resultados de la rehabilitación en los emplazamientos de extracción de uranio (Suecia).

14. En Ghana se están realizando estudios en un emplazamiento seleccionado para la disposición final en pozos barrenados. Está prevista la disposición final de fuentes radiactivas selladas en desuso en este emplazamiento cuando se cuente con suficientes fondos y la instalación tenga todas las licencias.

15. La colaboración entre los Estados Miembros en el uso y la planificación de los reactores de investigación aumentó, con el apoyo del Organismo, gracias a la creación de la Red de reactores de investigación en la región del Mediterráneo (MRRN) en septiembre de 2010. El Organismo siguió apoyando las actividades de la Asociación de Asia y Oceanía sobre Dispersión Neutrónica (AONSA), que contribuyó a promover la creación de redes sobre reactores de investigación en la región de Asia y el Pacífico, por ejemplo, en la esfera de la capacitación sobre reactores de investigación. Asimismo, la Organización Australiana de Ciencia y Tecnología Nuclear (ANSTO), que cuenta con las más modernas instalaciones de haces de neutrones en el reactor de investigación OPAL, en Australia, fue nuevamente designada Centro colaborador del OIEA para las aplicaciones de la dispersión neutrónica.

16. El proyecto de cooperación técnica destinado a repatriar combustible gastado del Instituto de Vinča (Serbia) a la Federación de Rusia culminó con éxito en diciembre de 2010 mediante la devolución a la Federación de Rusia de 2,5 toneladas de combustible gastado, que incluían 13,2 kg de UME.

17. El número de miembros del Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS) aumentó hasta 150 (126 países y 24 organizaciones internacionales) tras la incorporación de Benin, Chad y la República Islámica de Mauritania. En abril de 2011 el INIS puso en servicio una nueva interfaz de búsqueda en Internet para su colección de más de 3,3 millones de registros bibliográficos y más de 280 000 documentos de texto completo no convencionales. Esta interfaz aumenta la velocidad de búsqueda y descarga, permite consultas multilingües y soporta la interfaz de búsqueda estándar. El INIS recibe más de 70 000 búsquedas mensuales.



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

## A. Antecedentes

1. En su resolución GC(53)/RES/13.A.4, la Conferencia General señaló que la desalación del agua de mar utilizando la energía nuclear es técnicamente viable y, en general, rentable, y que se ha demostrado con éxito por medio de varios proyectos en algunos Estados. También observó que varios Estados Miembros han expresado su interés en la desalación del agua de mar mediante la energía nuclear. La Conferencia General pidió al Director General que prosiguiera sus consultas con los Estados Miembros interesados y las organizaciones gubernamentales pertinentes sobre las actividades relativas a la desalación de agua de mar mediante energía nuclear; y que, con arreglo a la disponibilidad de recursos, a) elaborase un informe sobre el uso de la energía nuclear tanto para la desalación del agua de mar, como en relación con las opciones de cogeneración (por ejemplo, electricidad, desalación de agua de mar, producción de hidrógeno), y b) organizara un taller para analizar la desalación nuclear y la gestión del agua en las centrales nucleares. La Conferencia General pidió al Director General que informara de los progresos realizados a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su quincuagésima quinta reunión ordinaria. El presente informe responde a esa petición.

## B. Actividades del Organismo

2. Las actividades del Organismo relativas a la desalación del agua de mar mediante la energía nuclear se realizan principalmente en el marco del Grupo de Trabajo Técnico sobre desalación nuclear (GTT-DN). Como parte de la armonización de los mandatos de todos los GTT, el GTT-DN fue creado en 2009 como el sucesor del Grupo Asesor Internacional sobre desalación nuclear (INDAG). El GTT-DN se reunió por segunda vez en abril de 2011. Las recomendaciones abordaron la gestión integrada de los recursos hídricos para el uso eficiente del agua en las instalaciones nucleares, la desalación nuclear como posible fuente adicional de agua dulce para la respuesta a accidentes en centrales nucleares, la comunicación con el público respecto de la desalación del agua de mar mediante la energía nuclear, la extracción de componentes valiosos de la salmuera obtenida de las plantas de desalación, y las mejoras de los instrumentos del Organismo, que se resumen a continuación, como su Programa de evaluación económica de la desalación (DEEP) y el DESalination Thermodynamic Optimization Programe (DE-TOP).

3. El proyecto coordinado de investigación (PCI) sobre Nuevas tecnologías para la desalación del agua de mar mediante la energía nuclear celebró su segunda reunión para coordinar las investigaciones en octubre de 2010 y comenzó a compilar los resultados de los Estados Miembros participantes con miras a elaborar el informe final del PCI.

4. El PCI sobre Adelantos en la energía nucleoelectrica para las aplicaciones de calor industrial finalizó en 2009. Respecto de la desalación nuclear, el PCI concluyó, en primer lugar, que debería realizarse un análisis más detallado del diseño y los aspectos económicos de las tecnologías híbridas de desalación nuclear que emplean el calor residual de los reactores de alta temperatura refrigerados por gas (HTGR) con el fin de reflejar los progresos en la tecnología HTGR. También concluyó que la seguridad de una planta de desalación acoplada a un HTGR debe analizarse detenidamente sobre la base de los requisitos de seguridad del reactor, con miras a garantizar que no haya contaminación radiactiva del agua producida. El informe final se publicará en una fecha ulterior de 2011.

5. En 2009 el Organismo dio a conocer un conjunto de instrumentos en forma de página web sobre desalación nuclear. Ese conjunto de instrumentos, destinado a los Estados Miembros que están considerando la posibilidad de utilizar la energía nucleoelectrica para desalar agua de mar, permite acceder a información sobre el Programa del Organismo de evaluación económica de la desalación (DEEP), las publicaciones del Organismo sobre desalación nuclear, sus actividades en esa esfera, la labor del GTT-DN y las opciones de desalación del agua de mar, así como iniciar un programa de desalación nuclear. El conjunto de instrumentos se mejoró en 2010 con la inclusión de información actualizada y ampliada. En septiembre de 2010, el Organismo publicó la segunda edición del boletín *Nuclear Desalination*, sucesor del anterior boletín del INDAG.

6. Una nueva versión del DEEP (DEEP 4.0), que incorpora características nuevas y de fácil manejo, se dio a conocer en febrero de 2011. El Organismo también puso a disposición un nuevo instrumento denominado *DEsalination Thermodynamic Optimization Program (DE-TOP)*, que complementa al DEEP y se utiliza para analizar la termodinámica de los sistemas de cogeneración, con énfasis en la desalación del agua.

7. En febrero de 2010 se publicó el documento titulado *Environmental Impact Assessment of Nuclear Desalination (IAEA-TECDOC-1642)*, que reúne la experiencia operacional derivada de los actuales proyectos de demostración sobre desalación nuclear, con el fin de estimar las consecuencias ambientales de la desalación por medios nucleares a escala comercial y compararlas con las de la desalación mediante combustibles fósiles.

8. En marzo de 2011 se celebró en Viena una Reunión Técnica sobre tecnología y evaluación económica de la desalación nuclear, que sirvió de foro para el intercambio de información entre los Estados Miembros, en particular acerca de los estudios de viabilidad para evaluar aspectos técnicos, económicos y de acoplamiento de los diferentes procesos de desalación. En la reunión se facilitó información sobre el DEEP 4.0 y el DE-TOP, las evaluaciones técnicas y económicas de los sistemas actuales y futuros de desalación de agua de mar mediante energía nuclear, las mejores prácticas para evaluar esos sistemas, los criterios comunes en relación con los métodos de evaluación, y el fortalecimiento de las infraestructuras nacionales y regionales de desalación nuclear en los Estados Miembros interesados.

9. El Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (PRIS) del Organismo fue ampliado para incluir aplicaciones no eléctricas. El PRIS es una fuente global de información sobre los reactores nucleares de potencia existentes en el mundo, a la que todas las centrales nucleares en funcionamiento suministran datos periódicamente. Desde 2011, los datos del PRIS sobre producción mensual y pérdidas de potencia se complementan con datos sobre energía para aplicaciones no eléctricas, como la calefacción urbana, el suministro de calor industrial y la desalación de agua de mar.

## C. Actividades en los Estados Miembros

10. En los párrafos siguientes se resumen las actividades en los Estados Miembros basándose fundamentalmente de los informes presentados en el GTT-DN.

11. Argelia sigue aplicando un programa de desalación nuclear con el objetivo general de instalar una capacidad total de producción de agua dulce de 2,26 millones de m<sup>3</sup>/día. Un estudio previo de viabilidad técnica y económica, elaborado en 2007 en colaboración con el OIEA, concluyó que la desalación nuclear sería competitiva con la desalación basada en combustibles fósiles.

12. La Argentina está investigando el acoplamiento de su reactor CAREM a los procesos de desalación. El CAREM es un reactor integral de agua ligera de pequeña potencia (100 MWth). El grupo de trabajo dedicado a la desalación ha sido reactivado, y existen planes para una instalación experimental de desalación.

13. En China, la Liaoning Hongyanhe Nuclear Power Company anunció en junio de 2010 que el primer sistema del país de desalación nuclear de agua de mar estaba listo para funcionar en Hongyanhe, pese a que los cuatro reactores locales están aún en construcción. Está previsto que el primero de ellos sea conectado a la red en 2012. El sistema de desalación utiliza el proceso de desalación por ósmosis inversa del agua de mar (SWRO) y tiene una capacidad de 10 000 m<sup>3</sup>/día. El agua dulce será utilizada para fines industriales por los reactores de Hongyanhe y para el consumo general como agua potable en el emplazamiento.

14. En Egipto, la Autoridad de Centrales Nucleares ha construido una instalación experimental de ósmosis inversa en El-Dabaa para validar el concepto de precalentamiento del agua de alimentación. El precalentamiento del agua de alimentación aprovecha la temperatura más alta del agua descargada de las centrales nucleares en comparación con las centrales alimentadas por combustibles fósiles. La instalación comenzó a funcionar en 2008. Sus resultados muestran que el rendimiento de la desalación por ósmosis inversa, desde el punto de vista de las tasas del agua obtenida y la conductividad, es mayor cuando la temperatura y la presión del agua de alimentación aumentan.

15. En Francia, el Comisariado de Energía Atómica (CEA) está investigando la desalación nuclear y desarrollando sistemas de apoyo técnico para estudios de desalación nuclear. Las labores se centran en el desarrollo de modelos de acoplamiento de la destilación multiefecto (MED) y la ósmosis inversa a las centrales nucleares, la validación de los modelos y la recuperación de materiales valiosos de la salmuera descargada cuando están más concentrados y se extraen más fácilmente que del agua de mar normal. El CEA está colaborando en particular con el Centro Bhabha de Investigaciones Atómicas (BARC) de la India.

16. En la India funcionan dos plantas de desalación nuclear: una basada en la evaporación a baja temperatura (LTE) y acoplada al reactor de investigación CIRUS del BARC, que es la primera de su categoría, y otra de demostración de desalación nuclear, de 6 300 m<sup>3</sup>/día, situada en Kalpakkam, que utiliza tecnología híbrida de destilación súbita multietapa y ósmosis inversa (MSF-RO) acoplada a un reactor avanzado de agua pesada (AHWR). La planta de demostración está diseñada para temperaturas de salmuera máximas más altas y precisa menor potencia de bombeo. Su capacidad de 6 300 m<sup>3</sup>/día puede cubrir las necesidades de agua dulce de unas 45 000 personas.

17. En el Pakistán, una planta de demostración de desalación nuclear MED de 1 600 m<sup>3</sup>/día entró en servicio en 2010 en el Complejo Nucleoeléctrico de Karachi (KNPC). Esta planta de desalación es la primera del Pakistán que está acoplada a una central nuclear y se abastece de energía térmica

procedente de la central nuclear de Karachi (KANUPP). Uno de los calentadores de agua de alimentación del ciclo de vapor secundario de la KANUPP ha sido aislado del ciclo, y el vapor de sangrado de la turbina transfiere la energía térmica al calentador de recirculación de un bucle de acoplamiento intermedio en el que el vapor se produce en un recalentador y actúa como vapor motriz de la unidad MED.

18. Arabia Saudita cuenta con el programa de desalación más grande del mundo, impulsado por el rápido crecimiento de su población, su alto consumo de agua per cápita, la escasez de recursos hídricos naturales y su rápida industrialización. Desde 2008 se han construido nueve plantas de desalación, con una capacidad total de 1,8 millones de m<sup>3</sup>/día. Aunque ninguna de estas plantas se alimenta de energía nucleoelectrica, Arabia Saudita expresó en el GTT-DN su interés en desarrollar un programa de energía nuclear para la generación de electricidad y la desalación del agua de mar.

19. En los Estados Unidos de América muchos consideran que los reactores de pequeña y mediana potencia (RPMP) son una opción prometedora desde el punto de vista tecnológico y económico para su utilización en el futuro, tanto en los Estados Unidos como en otros países (véase el anexo 7). Aunque el acoplamiento de la desalación y los RPMP podría ser económicamente ventajoso allí donde los recursos hídricos sean limitados, la mayor parte del trabajo en relación con los RPMP en los Estados Unidos se centra en la generación de electricidad.

20. Otros países que están investigando o considerando la posibilidad de poner en marcha programas de desalación nuclear, tanto a escala nacional como multilateral, son Bahrein, los Emiratos Árabes Unidos, Indonesia, Jordania, Kuwait, Omán, Qatar y Siria.

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

## A. Antecedentes

1. En su resolución GC(54)/RES/10.B.3, la Conferencia General observó que se habían producido avances en una serie de Estados Miembros en el desarrollo de la tecnología de sistemas innovadores de energía nuclear y que existía un alto potencial de colaboración internacional para proseguir dicho desarrollo. Señaló que el Proyecto Internacional del Organismo sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO) representa un foro para que los expertos técnicos examinen los escenarios, las visiones y las perspectivas mundiales, y exploren el desarrollo y la utilización de sistemas de energía nuclear innovadores. La Conferencia General puso de relieve el importante papel que puede desempeñar el Organismo en la prestación de asistencia a los Estados Miembros interesados en la planificación y el desarrollo de sus programas de energía nucleoelectrónica con sistemas de energía nuclear innovadores, recurriendo a los instrumentos y métodos del Organismo para la planificación de los sistemas de energía y las NESAs. Instó además a la Secretaría a examinar la disponibilidad de nuevas tecnologías de reactores y del ciclo del combustible más resistentes a la proliferación, y recomendó que siguiera explorando las sinergias entre las actividades del Organismo, incluido el INPRO, y las realizadas en el marco de otras iniciativas internacionales afines. La Conferencia General pidió al Director General que informara sobre los progresos realizados en la aplicación de esta resolución a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su quincuagésima quinta reunión ordinaria (2011).

2. Este informe responde a esa petición y en él se resumen las actividades del Organismo relacionadas con las tecnologías nucleares innovadoras, en especial las efectuadas en el marco del INPRO.

## B. Actividades del INPRO

### B.1. Situación general del proyecto

3. En mayo de 2011, había aumentado el número de miembros del INPRO en dos países (Jordania y Polonia) y contaba con 33 miembros, que representaban el 75% del producto interior bruto mundial y el 65% de la población del planeta: Alemania, Argelia, Argentina, Armenia, Belarús, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, Chile, China, Eslovaquia, España, Estados Unidos, Federación de Rusia, Francia, India, Indonesia, Italia, Japón, Jordania, Kazajstán, Marruecos, Países Bajos, Pakistán, Polonia, República Checa, República de Corea, Sudáfrica, Suiza, Turquía, Ucrania y la Comisión Europea (CE).

4. El Plan de Acción del INPRO para 2010-2011, aprobado en la 15ª reunión del Comité Directivo del INPRO en noviembre de 2009, se ejecutó durante 2010 y sigue ejecutándose en 2011. El plan consta de actividades en seis esferas:

- a) Evaluaciones del sistema de energía nuclear (NESAs) con empleo de la metodología del INPRO.
- b) Perspectivas, escenarios y vías globales para el desarrollo nuclear sostenible.
- c) Innovaciones en la tecnología nuclear.
- d) Innovaciones en las disposiciones institucionales.

- e) el Foro de Diálogo del INPRO sobre innovaciones en la energía nuclear, y
- f) la coordinación de políticas, la comunicación y la gestión del INPRO (transversal)

5. La coordinación con las actividades relacionadas en todo el Organismo se efectúa por medio del plan de acción, que define las interfaces para la coordinación de todas las actividades y esferas del programa del INPRO. El plan de acción del INPRO refleja los intereses y las prioridades de sus miembros y se ejecuta en cooperación con el programa ordinario del Organismo. Sigue dependiendo fundamentalmente de las contribuciones en especie y extrapresupuestarias de sus miembros. Los resultados obtenidos en el marco del INPRO están a su vez disponibles para todos los Estados Miembros del OIEA. En mayo de 2011, once expertos gratuitos trabajaban en el grupo del INPRO en el Organismo, con lo que el total desde la creación del INPRO se eleva a 43.

6. Las actividades de comunicación del INPRO han seguido apoyando la cooperación con los interesados en los Estados Miembros y proporcionándoles información actual sobre las actividades y los resultados del proyecto. En 2010, el Organismo conmemoró el décimo aniversario de la creación del INPRO en una sesión técnica celebrada en septiembre, durante la quincuagésima cuarta reunión de la Conferencia General del OIEA. En la sesión participaron más de 50 Estados Miembros, y se destacaron los logros alcanzados en la adquisición de conocimientos sobre la sostenibilidad de la energía nuclear, la planificación de la energía nuclear a largo plazo y la promoción de las innovaciones técnicas e institucionales. Se realizó una película de video en la que se resumía la evolución del INPRO durante su primer decenio desde el punto de vista de los Estados Miembros participantes. En mayo de 2011 se publicó el *Informe de situación del INPRO correspondiente a 2010*, donde se resumen los resultados de los estudios en cooperación con los Estados Miembros y los logros alcanzados por el INPRO.

7. Prosiguieron la coordinación y la cooperación con otras iniciativas internacionales, en particular el Foro Internacional de la Generación IV (GIF). La quinta reunión de coordinación OIEA/INPRO/GIF se celebró en marzo de 2011 en Viena. El GIF presentó una actualización de la situación de sus seis sistemas de reactor seleccionados. En la reunión se debatieron los avances efectuados en la aplicación del Memorando de Entendimiento existente en relación con la proliferación a la resistencia, la seguridad, la economía, los recursos humanos, la educación y la capacitación, la aceptación social, la elaboración de modelos y la simulación, las aplicaciones no eléctricas, los reactores de pequeño y mediano tamaño, y las actividades del Grupo sobre Infraestructura Nuclear Integrada (INIG) del Organismo. Se actualizó el plan de acción conjunto para la coordinación y la cooperación con el GIF. Se acordaron actividades de seguimiento, comprendido un futuro taller sobre reactores rápidos refrigerados con sodio (SFR) que podría ocuparse de la armonización de los planteamientos de la seguridad en los SFR y la fiabilidad de su tecnología.

## **B.2. Evaluaciones del sistema de energía nuclear (NESAs) y planificación a largo plazo**

8. En noviembre de 2010, el Organismo publicó *Introduction to the Use of the INPRO Methodology in a NESAs* (NE Series No. NP-T-1.12), que contiene orientaciones prácticas para los Estados Miembros sobre la manera de usar eficazmente la metodología del INPRO para efectuar NESAs, ocupándose de tres tipos de evaluadores: Los creadores de tecnología nuclear, usuarios experimentados y nuevos usuarios. Las orientaciones explican también la sinergia entre la metodología del INPRO y el 'enfoque relativo a los hitos'<sup>12</sup> cuando lo aplican los nuevos usuarios. Se llega a la conclusión de que así como la metodología del INPRO es un instrumento para las consideraciones a largo plazo relativas a la sostenibilidad de un sistema de energía nuclear, el enfoque relativo a los hitos implica las actividades a corto plazo que son necesarias para poner en funcionamiento una primera central nuclear y proporciona un método sistemático para evaluar hasta qué punto está bien preparado un país para introducir la energía nucleoelectrónica. La publicación *Introduction to the Use of the INPRO Methodology in a NESAs* se está traduciendo al ruso y al árabe.

---

<sup>12</sup> *Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power*, (NE Series No. NG-G-3.1), 2007.

9. A raíz de la información recibida de los Estados Miembros, el INPRO ha seguido desarrollando su conjunto informativo de apoyo de las NESAs. El conjunto ampliado comprende material de capacitación en forma de presentaciones en PowerPoint que servirán para familiarizar a un país con la metodología del INPRO y la *Introduction to the Use of the INPRO Methodology in a NESA*. El conjunto informativo de apoyo contiene además cuadros de entrada algorítmicos que explican los datos de entrada que se requieren para una NESA y facilita ejemplos de los mismos. En cuanto a la evaluación económica, se ha elaborado un instrumento que permite al usuario calcular todos los datos de entrada necesarios, de conformidad con la metodología del INPRO, por ejemplo, gastos normalizados en energía por unidad de energía nucleoelectrica y fuentes alternativas de energía. En 2011 se inició la preparación de un curso de aprendizaje electrónico y un curso de capacitación para estudiantes y jóvenes especialistas en el tema nuclear con la metodología del INPRO para las NESAs.

10. La NESA de Belarús, que se inició en 2009, comunicó grandes progresos. El informe final se terminará y se traducirá al inglés durante el segundo semestre de 2011. Debido a su gran alcance, la NESA de Belarús puede servir también como modelo de referencia para los Estados Miembros que inician o realizan una NESA.

11. En una reunión inicial celebrada en el Kazajstán para debatir una NESA, celebrada en octubre de 2010 en el Instituto de Energía Atómica de Kurchatov, el Kazajstán propuso llevar a cabo una NESA total y evaluar las siete esferas de la metodología del INPRO para examinar las diversas opciones existentes para el sistema de energía nucleoelectrica, las centrales nucleares y los ciclos del combustible del país. El objetivo es confirmar que los planes estratégicos del Kazajstán para desarrollar la energía nucleoelectrica garanticen energía suficiente para un desarrollo sostenible del país. En junio de 2011 se celebró en Asana (Kazajstán) un taller de seguimiento para observar los progresos.

12. Polonia e Indonesia manifestaron su interés por realizar una NESA, y Jordania anunció una NESA nacional "para contribuir a la planificación estratégica y la adopción de decisiones sobre la utilización de la energía nuclear a largo plazo y comparar distintos sistemas de energía nuclear para hallar el óptimo, que sea coherente con los objetivos de desarrollo sostenible de Jordania, y solicitó para esta NESA la asistencia financiera del OIEA".

13. Con el apoyo del Organismo, a comienzos de 2011 se iniciaron en Ucrania un estudio en profundidad de planificación de un sistema energético y una NESA parcial. La NESA ucraniana se centra en tres esferas de la metodología del INPRO: La economía, la infraestructura y la gestión de los desechos. Se está impartiendo capacitación a científicos ucranianos en la aplicación de todos los instrumentos y enfoques del Organismo que se precisan para realizar esos estudios. En abril de 2011 se celebró en Kiev (Ucrania) una sesión de dos semanas de duración con el apoyo del INPRO, en cooperación con el Programa 1.3, Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible. En una fecha ulterior de 2011 se celebrará un taller de capacitación sobre la metodología del INPRO. Está previsto que el estudio completo quede concluido hacia finales de 2013.

14. En agosto de 2011 se organizará, en colaboración con el gobierno de los EE.UU. por conducto del Laboratorio Nacional Argonne, un curso de capacitación sobre el desarrollo de estrategias de energía nuclear de largo alcance, que sigue a un taller sobre la planificación de un programa a largo plazo de energía nuclear y la formulación de estrategias, celebrado en junio de 2010 en cooperación con el Programa 1.3, en el que representantes de 35 Estados Miembros recibieron capacitación sobre los instrumentos, los métodos y los estudios de casos del Organismo para la planificación a largo plazo de sistemas de energía nuclear.

15. Los proyectos en los que colaboran dos o más miembros del INPRO como parte de sus contribuciones a éste se denominan "proyectos en colaboración". El proyecto en colaboración del INPRO "Resistencia a la proliferación: análisis de las vías de adquisición/desviación" (PRADA) quedó concluido en 2010. Permitted elaborar un método para identificar vías plausibles de adquisición de material utilizable para la fabricación de armas. El proyecto evaluó también los obstáculos a la proliferación en las vías identificadas. La conclusión fue que es necesario efectuar una evaluación en tres niveles distintos, a saber, el estatal, el del sistema de energía nuclear y el de la instalación.

Una segunda conclusión fue que la solidez general del sistema de barreras para alcanzar de modo efectivo y eficaz los objetivos de las salvaguardias no depende simplemente del número de barreras y de sus características individuales, sino que es preciso tener en cuenta sus interacciones. Además, PRADA examinó la viabilidad de fusionar el método elaborado por el GIF (para identificar y analizar las rutas de adquisición/desviación de material nuclear) con el método del INPRO. La conclusión fue que la fusión resultaría beneficiosa para ambos. Se propuso como seguimiento de PRADA un nuevo proyecto en colaboración GIF/INPRO sobre resistencia a la proliferación y aplicación de salvaguardias con objeto de preparar un conjunto coordinado de instrumentos GIF/INPRO de evaluación de la proliferación. Este nuevo proyecto comprendería la realización de una aplicación prototípica en un país con un ciclo abierto del combustible.

16. El proyecto en colaboración “Comparación del impacto ambiental aplicable a los sistemas de energía nuclear en funcionamiento normal” (ENV) armoniza los métodos empleados en distintos países para evaluar las repercusiones de los factores radiológicos de perturbación en el medio ambiente. Dicho proyecto se centra en las emisiones de una central nuclear en funcionamiento normal a la atmósfera, los mares y la superficie del agua, y en su efecto en los seres humanos. Se han realizado tres estudios de casos: Uno con todos los parámetros — como los datos meteorológicos, los coeficientes de transferencia, las vías de exposición y las tasas de consumo — predefinidos; otro con la meteorología específica del emplazamiento; y el último, que abarca una variedad de condiciones de vida naturales y culturales, como las cadenas alimentarias específicas de un país. En la reunión final, que se celebrará en octubre de 2011, se resumirán para publicarlos en un informe final los resultados relativos a la clasificación de los radionucleidos según sus efectos en la salud humana.

### **B.3. Escenarios mundiales y regionales para una energía nuclear sostenible en el siglo XXI**

17. En esta área, el INPRO estudia los escenarios y los desafíos que se le presentan a la energía nuclear en el siglo XXI. En diciembre de 2010 se publicó *Global Scenarios and Regional Trends of Nuclear Energy Development in the 21st Century*, que presenta una serie limitada de escenarios técnicos de un despliegue nuclear regionalmente equitativo basado en sistemas de energía nuclear compuestos por los diversos tipos de reactores y ciclos de combustible que existen en la actualidad. También describe algunos reactores rápidos que podrían fabricarse en un futuro próximo para ilustrar el cometido que podrían tener las transferencias regionales de recursos de combustible nuclear con miras a apoyar el crecimiento del sistema mundial de energía nuclear basado en un ciclo cerrado del combustible con reactores rápidos. Sus escenarios representan una aportación para formular una perspectiva del INPRO sobre la sostenibilidad de la energía nuclear mundial en el siglo XXI, junto con los resultados de otros varios estudios, comprendidos GAINS (véase párrafo 18), ThFC (véase párrafo 19), FINITE (párrafo 20) y RMI (párrafo 20).

18. Prosiguieron los trabajos relativos al proyecto en colaboración titulado *Arquitectura global de los sistemas nucleares innovadores basados en reactores térmicos y rápidos, incluidos los ciclos del combustible cerrados* (GAINS). En dos reuniones de consultores celebradas en 2010 se debatieron los principales logros del proyecto y su continuación. Quedó terminada la base de datos de referencia para los estudios de escenarios de GAINS y se identificaron diez ‘indicadores clave de GAINS’ que corresponden a la producción de energía nucleoelectrónica, los recursos materiales, el combustible descargado, los desechos radiactivos y los actínidos menores, los servicios del ciclo del combustible, la seguridad de los sistemas y los costos de los sistemas de la energía nuclear, y la inversión en los mismos. En 2010, el análisis se centró en la interacción entre las innovaciones técnicas y las institucionales como mecanismo para aumentar la sostenibilidad del sistema mundial de energía nuclear. Los escenarios de simulación mediante códigos nacionales y del Organismo pusieron de manifiesto que las tecnologías nucleares innovadoras eran motores para mejorar la sostenibilidad del sistema, al mismo tiempo que una estructura nuclear multilateral aumentaba el efecto positivo de su implantación y proporcionaba una respuesta mundial a los desafíos mundiales. Está previsto que el informe final de GAINS se publique en una fecha ulterior de 2011.

19. El proyecto en colaboración “Investigaciones del ciclo del combustible  $U^{233}/Th$ ” (ThFC) quedó concluido en 2011 y se terminó su informe final. En él se resumen las actividades de I + D realizadas en seis Estados Miembros sobre la introducción del torio (Th) en los ciclos del combustible nuclear, se presentan los resultados de una serie de escenarios sobre la introducción del Th en diferentes sistemas de energía nuclear y se tienen en cuenta los aspectos económicos y las cuestiones de resistencia a la proliferación tanto en los ciclos de combustible sin reprocesamiento como en los ciclos cerrados. La conclusión fue que, en determinadas condiciones, los reactores de agua pesada podrían explotar eficazmente el Th basándose en ciclos del combustible para la producción y el quemado de  $U^{233}$  en un modo sin reciclado. La introducción de combustible de Th en un ciclo abierto de combustible con reactores de agua ligera requeriría una modificación importante de la estrategia de gestión del combustible, por ejemplo, la transición a quemados muy superiores y la introducción de nuevo material para las vainas de combustible. En el informe se analizaban también las condiciones para la posible competitividad de los reactores de Th que funcionan en ciclo cerrado del combustible en comparación con los reactores de uranio/plutonio, y se exponían las diferencias en su resistencia a la proliferación. El informe final se publicará a finales de 2011.

20. El proyecto de colaboración sobre “Ciclos del combustible innovadores para sistemas de energía nuclear basados en tecnologías integradas” (FINITE) está elaborando directrices destinadas a evaluar opciones avanzadas para los ciclos cerrados del combustible, tomando en consideración diversas tecnologías y modalidades de aplicación. Se han preparado escenarios nacionales del suministro de energía nuclear hasta 2050 valiéndose de los instrumentos analíticos del Organismo, como el Modelo relacionado con las opciones estratégicas de suministro de energía y sus repercusiones generales (MESSAGE), y el Sistema dinámico de energía de la energía atómica (DESAE). En una reunión que se celebró en China en diciembre de 2010 se revisaron las características principales de las estrategias nacionales, comprendidos el número, el tipo, la capacidad y las características de las instalaciones nacionales, junto con el estado actual y los planes de desarrollo de las tecnologías necesarias para poner en práctica esas estrategias. Siguió ejecutándose durante 2010-2011 el proyecto en colaboración sobre “Satisfacción de las necesidades de energía en el periodo de insuficiencia de materias primas durante el siglo XXI” (RMI).

#### **B.4. Innovaciones en tecnología nuclear y disposiciones institucionales**

21. Están a punto de concluir cuatro proyectos en colaboración sobre innovaciones en tecnología nuclear. El proyecto en colaboración “Estudio de los desafíos tecnológicos relacionados con la eliminación de calor por metal líquido y refrigerantes de sales fundidas de los núcleos de los reactores que funcionan a altas temperaturas” (COOL) se centra en investigaciones experimentales y analíticas de hidráulica térmica de los refrigerantes que pueden actuar a temperaturas muy elevadas y en cuestiones relacionadas con la manipulación de esos refrigerantes. El proyecto denominado “Sistema de eliminación del calor de desintegración en los reactores refrigerados por metal líquido” (DHR) estudia el mejoramiento de la seguridad pasiva de los reactores rápidos mediante análisis independientes de un diseño propuesto de sistema de eliminación. En el proyecto denominado “Reactores avanzados refrigerados por agua” (AWCR) se examinan estudios de casos relacionados con fenómenos que tienen importancia para los diseños de reactores avanzados refrigerados con agua que incorporan sistemas mejorados de seguridad pasiva. Los fenómenos estudiados en este proyecto son la circulación natural y la estratificación térmica. “Evaluación del comportamiento de sistemas de seguridad pasivos para reactores refrigerados por gas” (PGAP) contribuye a la formulación de un método coherente para evaluar la fiabilidad de los sistemas de seguridad pasivos con circulación natural. Los Estados participantes en los proyectos repasaron los resultados de las actividades de I+D e hicieron balance de los progresos conseguidos. Está previsto que todos ellos queden concluidos en 2011.

22. En el proyecto en colaboración “Cuestiones relativas a la aplicación de la energía nucleoelectrica en países con redes pequeñas” (SMALL), los participantes investigan la aplicación de la energía nucleoelectrica en países con redes pequeñas y las opciones técnicas y económicas aplicables a las condiciones de esos países para gestionar el combustible gastado y los desechos radiactivos. El informe final se publicará en una fecha ulterior de 2011.

## **B.5. Foro de Diálogo del INPRO sobre innovaciones en la energía nuclear.**

23. El segundo taller del Foro de Diálogo se celebró en octubre de 2010, siguiendo el modelo establecido por el primer taller en enero de 2010, que congregó a poseedores de tecnología nuclear, usuarios de la misma y especialistas en la materia. El taller, organizado por el INPRO, se ocupó de los enfoques multilaterales de la aplicación de la energía nuclear, centrándose en los desafíos institucionales, y examinó cinco áreas clave en las que podría resultar valiosa la cooperación multilateral de carácter no técnico: los enfoques multilaterales del ciclo del combustible nuclear (parte inicial y parte final); los enfoques multilaterales en la infraestructura de nuevos programas de energía nucleoelectrónica; los enfoques multilaterales en la seguridad, la concesión de licencias y la reglamentación; las cuestiones de financiación en los enfoques multilaterales del desarrollo de la energía nuclear; y los enfoques multilaterales en los prototipos y en la demostración de tecnologías innovadoras.

## **C. Otras actividades del Organismo vinculadas a la tecnología nuclear innovadora**

24. El Organismo representa un foro internacional para el examen y el debate del desarrollo de la tecnología y el diseño de reactores innovadores seleccionados y sus ciclos del combustible en el marco de los grupos de trabajo técnicos sobre reactores avanzados de agua, sistemas de espectro rápido (tanto críticos como subcríticos), reactores refrigerados por gas, opciones del ciclo del combustible y aplicaciones no eléctricas de la energía nuclear. Están previstas actividades que se ejecutan en estrecha cooperación con otras iniciativas y organizaciones internacionales pertinentes, como la AEN/OCDE, el GIF, la CE y el Centro Internacional de Física Teórica, para evitar la duplicación entre programas.

### **C.1. Innovaciones en tecnología y aplicaciones de reactores**

25. En una fecha ulterior de 2011 se editará una publicación titulada *Construction Technologies for New Nuclear Power Plants*. Esta publicación recoge la experiencia mundial de una diversidad de grandes proyectos recientes de construcción y contiene amplias descripciones de todos los métodos de construcción, sin olvidar sus ventajas e inconvenientes, y un debate de las mejores prácticas y las lecciones aprendidas. Está previsto que se celebren dos talleres de seguimiento en una fecha ulterior de 2011.

26. El uso eficiente del agua es sumamente importante, sobre todo para los países con escasez actual o prevista del suministro. Todas las centrales termoeléctricas precisan agua para diversos fines, por ejemplo, la refrigeración y el consumo. Cuando los países están estudiando la introducción o la expansión de la energía nucleoelectrónica, necesitan una evaluación detallada de las necesidades de agua. Es posible reducir el uso de agua que hacen las centrales nucleares para ayudar a los países a introducir la energía nucleoelectrónica en su mezcla de suministro energético. El Organismo concluyó un documento sobre *Management for Efficient Water Use in Nuclear Power Plants*, que se publicará más adelante en 2011.

27. En el Anexo 7 se resumen las actividades realizadas por el Organismo para fomentar la colaboración entre Estados Miembros en el desarrollo y la aplicación de reactores de pequeño y mediano tamaño (SMR) enfriados por agua, metal líquido y gas.

28. Por lo que respecta a los reactores de agua ligera y pesada, en diciembre de 2010 se celebró una reunión técnica sobre la Aplicación de códigos computarizados para dinámica de fluidos (CFD) en el diseño de reactores avanzados refrigerados por agua, con objeto de fomentar el intercambio de información y la cooperación internacionales en el desarrollo, la verificación y la validación de códigos de CFD para la elaboración de modelos y el diseño de reactores avanzados refrigerados con agua. Se celebraron talleres sobre la estabilidad del flujo de circulación natural y el acoplamiento

termohidráulico de la contención y el sistema primario durante accidentes para diseños integrales de PWR (marzo de 2011) y sobre buenas prácticas en el funcionamiento de reactores con agua pesada (abril de 2011). Se organizaron dos cursos de capacitación sobre ciencia y tecnología de los reactores refrigerados con agua supercrítica (junio de 2011), en cooperación con el CIFT, y sobre fenómenos de circulación natural y sistemas pasivos de seguridad en reactores avanzados refrigerados por agua (julio de 2011), en cooperación con la Universidad Técnica Harbin de China. El Organismo publicó *Advanced Fuel Pellet Materials and Fuel Rod Designs for Water Cooled Reactors* (IAEA-TECDOC-1654) en noviembre de 2010. En el párrafo 33 se facilitan más detalles.

29. Las actividades del Organismo en la esfera de la investigación de sistemas avanzados de neutrones rápidos y desarrollo de la tecnología se llevan a cabo en el marco del Grupo de Trabajo Técnico sobre reactores rápidos (GTT-FR), que también se ocupa de sistemas accionados por acelerador. Dos proyectos coordinados de investigación sobre circulación natural de sodio en MONJU (Japón) y PHENIX (Francia) están casi terminados, y en breve se iniciará un nuevo proyecto coordinado de investigación sobre pruebas de seguridad efectuadas en EBR-II (EE.UU.). En su 44ª reunión anual, celebrada en mayo de 2011, los miembros del GTT-FR debatieron las posibles actividades del Organismo en 2011 y 2012, prestando especial interés a las reuniones técnicas y los proyectos coordinados de investigación dedicados a analizar las características relacionadas con la seguridad de los diseños actuales y futuros (o sea, Generación IV) de los reactores rápidos y la respuesta prevista de estos en caso de accidentes por pérdida de sumidero de calor y “apagón” de la central. Hacia finales de 2011 se publicarán sendos informes de situación sobre *Fast Reactor Research and Technology Development* y sobre *Liquid Metal Coolants for Fast Reactors*.

30. El Grupo Técnico de Trabajo sobre reactores refrigerados por gas (TWG-GCR) se reunió en marzo de 2011. Debatió sobre la situación de las actividades de los reactores refrigerados por gas en los Estados Miembros y prestó asesoramiento sobre las actividades previstas del Organismo para el próximo ciclo de Programa y Presupuesto. El TWG-GCR reiteró la importancia de la colaboración entre Estados Miembros en relación con una demostración satisfactoria de la tecnología para reactores de alta temperatura refrigerados por gas (HTGR). El TWG-GCR consideró también las características de diseño de los actuales proyectos de HTGR en relación con el accidente de Fukushima-Daiichi. En noviembre de 2010 se celebró una reunión técnica sobre Experiencias en la concesión de licencias para HTGR anteriores y desafíos en relación con centrales nucleares de HTGR futuras para poner en marcha el intercambio de información y experiencias relativo a la concesión de licencias de HTGR con objeto de entender mejor los desafíos en materia de licencias que se plantean a los diseñadores de HTGR y facilitar el diálogo entre diseñadores y reguladores para que tengan un mejor conocimiento mutuo de sus necesidades, exigencias y capacidades.

31. Las aplicaciones no eléctricas de los reactores nucleares comprenden la desalación del agua del mar, la producción de hidrógeno, la calefacción urbana y el suministro de calor con fines industriales. El Organismo está terminando informes técnicos relativos a *la situación de la producción de hidrógeno utilizando energía nuclear y adelantos en la energía nucleoelectrónica para las aplicaciones de calor industrial*. Las actividades del Organismo relacionadas con la desalación del agua del mar se resumen en el Anexo 5.

## **C.2. Innovaciones en combustibles y ciclos del combustible**

32. En materia de innovación en combustibles de reactores térmicos y ciclos del combustible, el Organismo publicó *Advanced Fuel Pellet Materials and Fuel Rod Design for Water Cooled Reactors* (IAEA-TECDOC-1654), como se indicaba en el párrafo 29. Abarca la fabricación y el diseño, los combustibles avanzados y los combustibles innovadores, y se basa en las actas de una reunión técnica que examinó tanto las mejoras en la evolución de los combustibles existentes como la aparición de combustibles innovadores. Resume la situación actual de las novedades, así como las futuras perspectivas y recomendaciones para introducir más mejoras en la eficiencia y fiabilidad del combustible.

33. En septiembre de 2010 se celebró una reunión sobre el combustible y los ciclos del combustible de los reactores de alta temperatura refrigerados por gas. La reunión concluyó que se necesitaban un mayor desarrollo tecnológico para la fabricación de combustible de partículas revestidas de varias capas, técnicas avanzadas para la caracterización de partículas revestidas por métodos destructivos y no destructivos, y ensayos de irradiación.

34. Se está preparando un PCI para apoyar el desarrollo de nuevos materiales resistentes a la radiación para sistemas avanzados e innovadores de energía nucleoelectrica, como los reactores rápidos y los futuros reactores de fusión. Los resultados intermedios de otro PCI sobre simulación mediante aceleradores y elaboración de modelos teóricos sobre efectos de la radiación se comunicaron a la décima reunión temática internacional sobre aplicaciones nucleares de los aceleradores (AccApp'11) y al taller internacional sobre aceros endurecidos por dispersión para aplicaciones nucleares avanzadas (DIANA I). El informe final del PCI se preparará en la tercera reunión de coordinación de la investigación, en diciembre de 2011, y se publicará en 2012. En mayo de 2011 se inició un nuevo PCI titulado Comparación de materiales estructurales preseleccionados para reactores nucleares avanzados, que se centra en diversos materiales endurecidos por dispersión de óxido proporcionados por miembros del proyecto para exámenes cíclicos. Una vez concluidos los estudios conjuntos, se pondrá a disposición de los Estados Miembros interesados una base de datos cruzados de las propiedades y la caracterización microestructural de esos materiales.

35. En mayo de 2011 se publicó un informe titulado *Status and Trends of Nuclear Fuel Technology for Sodium Cooled Fast Reactors* (NE-Series No. NF-T-4.1), que abarca la situación y las tendencias de la tecnología del combustible para reactores rápidos de sodio, destacando los procedimientos de fabricación, las propiedades en el exterior del núcleo y el comportamiento de irradiación de combustibles de mezcla de óxidos de uranio y plutonio (MOX), monocarburo, mononitruro y combustibles metálicos de U-Zr y U-Pu-Zr. También cubre, en la medida de lo posible, los combustibles portadores de actínidos menores<sup>13</sup>. El informe está pensado como un recurso para los científicos e ingenieros de materiales que participan en el desarrollo de combustible para reactores rápidos en general y reactores rápidos refrigerados por sodio en particular.

36. En mayo de 2011, el Organismo publicó también *Status of Developments in the Back End of the Fast Reactor Fuel Cycle* (NE-Series No. NF-T-4.2). Este informe destaca las innovaciones que están surgiendo y las necesidades de la I+D para la parte final del ciclo de combustible de los reactores rápidos, con particular interés en el reprocesamiento de combustibles cerámicos y metálicos basados en el plutonio. Esta publicación servirá como instrumento útil a los científicos y técnicos nucleares que participan en el desarrollo de combustible para reactores rápidos y en el reprocesamiento del combustible nuclear gastado por reactores rápidos.

37. En junio de 2011 se celebró una reunión sobre procesos avanzados de separación. La reunión llegó a la conclusión de que el desarrollo sostenible de la energía nuclear exige el desarrollo de tecnologías innovadoras para reciclar materiales nucleares fisibles y fértiles, y para destruir desechos radiactivos de periodo largo. Unos ciclos cerrados del combustible que sean auténticamente sostenibles requerirán nuevas tecnologías avanzadas de separación para optimizar la selección de los materiales por reciclar. En muchos Estados Miembros se están aplicando nuevos programas de I+D basados en tecnologías innovadoras para demostrar la viabilidad técnico-comercial de los procesos avanzados de separación, con objeto, en primer lugar, de separar los actínidos menores altamente radiactivos, junto con el plutonio, del combustible nuclear gastado con miras a un posible reciclaje como combustible nuclear avanzado y, en segundo lugar, de preparar formas finales de desechos con una durabilidad mejorada.

---

<sup>13</sup> Los actínidos menores son el neptunio, el americio y el curio.

# Reactores de pequeña y mediana potencia (RPMP): desarrollo y explotación

## A. Antecedentes

1. En su resolución GC(53)/RES/13.B.3 la Conferencia General alentó a la Secretaría a continuar prestando asistencia a los Estados Miembros en el desarrollo de RPMP seguros desde el punto de vista tecnológico y físico, económicamente viables y resistentes a la proliferación, también en lo que atañe a la desalación nuclear y la producción de hidrógeno. La Conferencia General pidió al Director General que informara a la Junta de Gobernadores y la Conferencia General sobre: i) la situación del programa iniciado para ayudar a los países en desarrollo interesados en los RPMP, ii) los progresos realizados en las actividades de investigación, desarrollo, demostración y explotación de los RPMP en los Estados Miembros interesados que tienen previsto implantarlos, y iii) los progresos realizados en la aplicación de dicha resolución. El presente informe responde a esa petición.

## B. Actividades del Organismo

2. El OIEA sigue propiciando el desarrollo y la explotación de RPMP mediante las actividades de un proyecto sobre “Tecnologías y cuestiones comunes relacionadas con los RPMP”, iniciado en 2004 y ejecutado en el marco del presupuesto ordinario. Los reactores se denominan “pequeños” si tienen potencias nominales inferiores a 300 MW(e) y “medianos” si su potencia está comprendida entre 300 MW(e) y 700 MW(e). Los RPMP son interesantes para los países desarrollados y en desarrollo que desean añadir a su capacidad de generación eléctrica incrementos inferiores a 700 MW(e). Esas adiciones pueden resultar atractivas en caso de que la capacidad de la red eléctrica sea limitada, de que sea necesario generar electricidad en zonas remotas, y de que la facilidad relativa de financiar un reactor más pequeño compense las economías de escala de construir uno mayor. Los RPMP también pueden resultar más adecuados para la producción de calor industrial destinado a actividades de desalación, la generación de hidrógeno y otras aplicaciones. El OIEA ha organizado reuniones internacionales para congrega a los usuarios y los propietarios de la tecnología; ha facilitado la creación de redes de usuarios de RPMP que planean su explotación a corto plazo; ha coordinado las investigaciones para hacer frente a los desafíos tecnológicos de los RPMP innovadores, y ha impartido enseñanza y capacitación sobre varios aspectos del desarrollo tecnológico, la evaluación y las aplicaciones de los RPMP.

3. Un proyecto coordinado de investigación (PCI) sobre reactores de pequeña potencia sin recarga de combustible in situ comenzó en 2004 y concluyó a finales de 2009. El proyecto creó una red de 18 instituciones de investigación de 10 Estados Miembros. El objetivo general del proyecto era aumentar la capacidad en los Estados Miembros para desarrollar y explotar reactores de pequeña potencia sin recarga de combustible in situ. En el informe final, titulado *Small Reactors without On-site Refuelling: Neutronic Characteristics, Emergency Planning and Development Scenarios* (IAEA-TECDOC-1652), se exponen las ventajas que ofrecen esos reactores, como la ausencia de equipo de recarga y de combustible sin irradiar o gastado almacenado en los emplazamientos de esos reactores. En él también se desarrolla un método conceptual para relacionar las zonas objeto del plan de emergencia con el

comportamiento de esos reactores desde el punto de vista de la seguridad y se indican experimentos para reducir las discrepancias en los resultados de los códigos de empobrecimiento de neutrones utilizados para el diseño del combustible.

4. Un PCI sobre la elaboración de metodologías para la evaluación del comportamiento de los sistemas de seguridad pasivos en los reactores avanzados comenzó en 2008 con objeto de determinar un método común para analizar y poner a prueba la fiabilidad de los sistemas de seguridad pasivos. Con el fin de obtener datos experimentales para la validación de referencias de códigos informáticos se están realizando ensayos de circulación natural utilizando el lazo de circulación natural L2 de la Universidad de Génova (Italia) en coordinación con la Universidad de Pisa. Están ejecutando conjuntamente el PCI el Departamento de Energía Nuclear y el Departamento de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física. El PCI progresa adecuadamente y está previsto que concluya a mediados de 2012.

5. En noviembre de 2009 y junio de 2010 se celebraron reuniones técnicas para preparar un informe de la Colección de Energía Nuclear titulado *Options to Incorporate Intrinsic Proliferation Resistance Features into NPPs with Innovative SMRs and their Associated Fuel Cycle*. El objetivo es armonizar los métodos desarrollados por el Proyecto Internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO) y el Foro Internacional de la Generación IV (GIF) sobre resistencia a la proliferación y protección física. En las reuniones se presentaron ejemplos de anteriores evaluaciones de la resistencia a la proliferación de sistemas de energía y se examinaron los progresos realizados en la elaboración de una planilla para recopilar los datos de los diseñadores relativos a la resistencia a la proliferación.

6. También se está preparando una publicación titulada *Approaches to Assess Economic Competitiveness of SMRs*, en la que se presentará una descripción consolidada de los instrumentos de software para la evaluación de la competitividad de los RPMP para distintas aplicaciones. Su publicación está prevista en una fecha ulterior de 2011.

## C. Actividades de los Estados Miembros

7. Se están desarrollando RPMP para todas las líneas principales de reactores, o sea, los reactores refrigerados por agua, los reactores refrigerados por metal líquido y los reactores refrigerados por gas. Se están realizando investigaciones en relación con unos 45 conceptos de RPMP innovadores con objeto de generar electricidad y producir calor industrial para actividades de desalación, la generación de hidrógeno y otras aplicaciones. La mayoría de los conceptos incorporan características de seguridad innovadoras, como sistemas de seguridad pasivos. El desarrollo tecnológico y el diseño conceptual están progresando en algunos países, entre ellos el Brasil, China e Indonesia. Varios Estados Miembros tienen diseños de RPMP listos para ser utilizados. Estos incluyen varios diseños de reactores de agua pesada a presión (PHWR), como el CANDU 6 del Canadá y los PHWR-220, PHWR-540, y PHWR-700 de la India, así como de reactores de agua ligera a presión, por ejemplo, el VVER-440 de la Federación de Rusia y el CNP-600 de China. En conjunto, hay 11 RPMP en construcción en cinco países: la Argentina, China, Eslovaquia, la Federación de Rusia y la India. En todo el mundo hay 132 unidades de RPMP en funcionamiento en 25 Estados Miembros con una capacidad de 59 GW(e). En los párrafos siguientes se resumen algunos ejemplos de conceptos y diseños de RPMP.

8. En la Argentina, China, los Estados Unidos de América, la Federación Rusia, Francia y la República de Corea se están desarrollando reactores de agua ligera de pequeña y mediana potencia. En la Argentina se está desarrollando el reactor CAREM (un diseño de reactor de agua ligera a presión de tipo integral y pequeña potencia de 150-300 MW(e)) en el que todos los componentes primarios están situados dentro de la vasija del reactor. La construcción de un prototipo de central CAREM

de 27 MW(e) está prevista para 2012. China también ha desarrollado diseños de reactores refrigerados por agua ligera a presión de 300 MW(e) y 600 MW(e). Hay tres unidades CNP-600 en construcción en China. Francia está desarrollando el diseño Flexblue, que es una pequeña central nuclear submarina con una potencia nominal de 50 a 250 MW(e). En la República de Corea, el diseño SMART casi ha alcanzado la aprobación final. El SMART tiene una capacidad térmica de 330 MW(th) y está especialmente concebido para la desalación de agua de mar. Hay dos unidades CNP-300 en funcionamiento en el Pakistán. La Federación de Rusia ha instalado numerosas unidades VVER-440 y está desarrollando varios diseños de reactores VVER de pequeña y mediana potencia. Asimismo, la Federación de Rusia está construyendo dos unidades más pequeñas de la serie KLT-40S que serán montadas en una plataforma flotante y se utilizarán para la cogeneración de calor industrial y electricidad. El KLT-40S se ha desarrollado sobre la base de la experiencia con los reactores utilizados para alimentar rompehielos. En los Estados Unidos se están desarrollando varios RPMP: el de NuScale, que proyecta una central nuclear compuesta por 12 módulos de 45 MW(e); el mPower, formado por cuatro módulos de 125 MW(e); y el de Westinghouse, que es un reactor de agua a presión (PWR) de 200 MW(e) que utiliza sistemas de seguridad pasivos y componentes de rendimiento demostrado del AP1000. Está previsto que los dos primeros se presenten en 2012 a la Comisión Reguladora Nuclear (NRC) de los Estados Unidos para que examine su diseño. Los tres reactores de los Estados Unidos son PWR integrales.

9. Se han desarrollado y diseñado reactores de agua pesada de la categoría RPMP en el Canadá y la India. El Canadá ha desarrollado y puesto en explotación la serie CANDU, que ofrece varias potencias nominales. El CANDU 6 de 700 MW(e) pertenece a la categoría RPMP, y 11 unidades de CANDU 6 están funcionando en cinco países. En la India hay en construcción o en funcionamiento varios reactores de agua pesada, entre ellos los PHWR de 220 MW(e), 540 MW(e) y 700 MW(e). Se está diseñando un reactor avanzado de agua pesada (AHWR) que incorpora una calandria<sup>14</sup> vertical y elementos de seguridad pasiva y que utiliza combustible de torio.

10. Hay en desarrollo varios reactores de alta temperatura refrigerados por gas con potencias nominales inferiores a 700 MW(e). China ha desarrollado, construido y puesto en explotación el HTR-10, que es un reactor experimental de lecho de bolas de alta temperatura refrigerado por helio, y en abril de 2011 comenzó la construcción de un HTR-PM modular formado por dos módulos de 250 MW(th). Los Estados Unidos han desarrollado el reactor modular de turbina de gas refrigerado por helio (GT-MHR), que es un reactor de alta temperatura con elementos combustibles de tipo bloque y un ciclo de turbina de gas.

11. Se están realizando investigaciones en varios países en relación con los reactores rápidos refrigerados por metal líquido de la categoría RPMP. La India está construyendo el prototipo de reactor reproductor rápido (PFBR) de 500 MW(e), cuya puesta en servicio está prevista para 2012. El Japón ha desarrollado un reactor (4S), diseñado para suministrar 10-50 MW(e) y que estará situado dentro de un cámara cilíndrica sellada a unos 30 m bajo tierra, mientras que el edificio estaría en la superficie. La Federación de Rusia también ha desarrollado y planea construir varias unidades de SVBR-100, un reactor rápido de pequeña potencia que utiliza como refrigerante una aleación eutéctica de plomo-bismuto y tiene una potencia nominal de 100 MW(e). Su diseño modular e integral lo hace adecuado para su producción en planta a gran escala, con un elevado control de calidad, con miras a reducir los costos unitarios. En China, el Reactor Experimental Rápido de China (CEFR) ha alcanzado la criticidad y está en proceso de puesta en servicio desde julio de 2010. Por último, en los Estados Unidos se ha desarrollado el reactor modular tipo PRISM y se está preparando una solicitud de certificación del diseño para su presentación a la NRC.

---

<sup>14</sup> Una calandria en un reactor CANDU contiene la parte central del sistema nuclear de generación de vapor. Se trata de un recipiente cilíndrico relleno de varios cientos de toneladas de agua pesada. Centenares de canales de combustible atraviesan la calandria en paralelo al eje cilíndrico.



# Apoyo a las actividades de desarrollo de infraestructuras nucleoelectricas

## A. Antecedentes

1. En su resolución GC(54)/RES/10.B.2, la Conferencia General acogió con beneplácito la coordinación interna de la Secretaría y su enfoque holístico del desarrollo de la infraestructura nuclear, en particular la creación del Grupo sobre Infraestructura Nucleoelectrica Integrada (INIG), y recomendó que la Secretaría y el nuevo Grupo de Trabajo Técnico sobre infraestructura nucleoelectrica (GTT-IN) estudiaran formas y medios de aumentar las opciones de asistencia en el desarrollo de infraestructura nuclear para los Estados Miembros. La Conferencia General pidió al Director General que informara a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su quincuagésima quinta reunión (2011) sobre los progresos realizados en la aplicación de esa resolución. El presente informe se ha elaborado en respuesta a esa petición.

## B. Trabajos realizados desde la quincuagésima cuarta reunión de la Conferencia General

### B.1. Aspectos generales

2. Pese al accidente ocurrido en la central nuclear de Fukushima Daiichi, sigue existiendo gran interés por la energía nucleoelectrica. De los países que carecen de energía nucleoelectrica que, antes del accidente, habían manifestado su firme intención de ejecutar programas nucleoelectricos, algunos han cancelado o revisado sus planes, y otros han adoptado una actitud de prudente espera, pero la mayoría de ellos han continuado su lucha por incluir la energía nucleoelectrica en sus mezclas energéticas. Los factores que habían contribuido al aumento del interés en la energía nucleoelectrica antes del accidente de Fukushima, como el aumento constante de la demanda de energía debido al crecimiento demográfico y al desarrollo económico, siguen siendo prácticamente los mismos. A medida que los países avanzan en sus programas nacionales, siguen aprovechando el apoyo que presta el Organismo a este respecto. El número de conceptos de CT sobre la implantación de la energía nucleoelectrica presentados para el ciclo de CT de 2012-2013 aumentó ligeramente con respecto al número actual de proyectos de CT, y también ha seguido aumentando el número de contribuciones extrapresupuestarias aportadas a tal efecto. Entre ellas cabe mencionar las primeras contribuciones efectuadas a las actividades del Organismo de apoyo al desarrollo de infraestructuras nucleoelectricas en el marco de la Iniciativa sobre los usos pacíficos.

3. Desde la quincuagésima cuarta reunión ordinaria de la Conferencia General, el Organismo ha seguido realizando sus actividades en esta esfera, que abarcan una amplia gama de temas técnicos, como la planificación de la fuerza de trabajo, el desarrollo de recursos humanos y el apoyo al establecimiento de sistemas de reglamentación competentes, y también abarcan la elaboración de documentos de orientación y de otro tipo, la creación de foros para compartir las enseñanzas obtenidas y mejores prácticas, y la prestación de asistencia técnica en forma de creación de capacidad y servicios de examen.

4. El Organismo adopta un enfoque holístico del desarrollo de infraestructuras. El Grupo de apoyo a la energía nucleoelectrica (NPSG) ayuda a coordinar la orientación general, mientras que el INIG, creado en 2010, coordina la ejecución de actividades técnicas en todas las esferas pertinentes del programa del Organismo.

5. Entre las principales actividades de la Secretaría figuran el perfeccionamiento y la realización de misiones de Examen integrado de la infraestructura nuclear (INIR), la integración de información de diversas bases de datos a fin de planificar y ejecutar más eficazmente las actividades de apoyo en el marco de los proyectos de CT, la capacitación en el uso de instrumentos de planificación energética, la asistencia legislativa, la orientación para garantizar la seguridad con miras a lograr un desarrollo nuclear sostenible, la elaboración y utilización de materiales de enseñanza y capacitación, y los foros para el intercambio de información entre los Estados Miembros sobre las enseñanzas obtenidas, experiencias y asistencia bilateral.

## **B.2. Grupo de Trabajo Técnico sobre infraestructura nucleoelectrica**

6. El GTT-IN se creó en 2010 como grupo de expertos internacionales encargados de intercambiar experiencias e información sobre los programas nacionales y prestar asesoramiento al Organismo para apoyar a los Estados Miembros que están implantando o estudiando la posibilidad de implantar la energía nucleoelectrica. La primera reunión del GTT-IN se celebró en noviembre de 2010 y la segunda tuvo lugar en mayo de 2011. EL GTT ofreció asesoramiento sobre la función y los planes futuros del Organismo, la asistencia a los países que se incorporan al ámbito nuclear, el papel de la investigación en el desarrollo de infraestructuras nucleoelectricas, y la “coordinación flexible”. Por “coordinación flexible” se entienden los esfuerzos del Organismo por fomentar la interacción productiva entre la asistencia del Organismo para las infraestructuras y la asistencia bilateral similar entre países que se incorporan al ámbito nuclear y países proveedores, respetando al mismo tiempo la independencia de distintas iniciativas de asistencia.

## **B.3. Cooperación técnica**

7. A fin de facilitar la ejecución de casi 40 proyectos de CT en el ciclo 2009-2011, en los que participan 65 Estados Miembros, el Organismo elaboró un catálogo de los servicios que presta en cada una de las 19 esferas indicadas en la publicación titulada *Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power* (Vol N° NG-G-3.1 de la Colección de Energía Nuclear). El catálogo se distribuyó por primera vez durante la quincuagésima cuarta reunión de la Conferencia General y se utilizó en la planificación del programa de CT. Consolida en un único documento las diversas formas de apoyo que presta el Organismo, y es útil no solo para los Estados Miembros que solicitan asistencia, sino también para el personal del Organismo en la elaboración de respuestas coherentes basadas en el uso eficiente de todos los servicios del Organismo. El catálogo se actualiza en función de las necesidades.

8. Se ha puesto especial énfasis en la preparación de cursos de capacitación para directores y jefes de nuevos programas nucleoelectricos, aprovechando la experiencia de países con centrales nucleares en funcionamiento. Un buen ejemplo es el Curso interregional de capacitación sobre liderazgo y gestión de la infraestructura nucleoelectrica en Estados con una energía nucleoelectrica emergente, que tuvo lugar en el Laboratorio Nacional de Argonne (EE.UU.) en octubre de 2010, tras una fructífera reunión similar celebrada en 2009. El curso congregó a encargados de adoptar decisiones de 25 Estados Miembros de África, América Latina, Asia y Europa. Su principal objetivo era aumentar la sensibilización a los procesos específicos, la organización y los sistemas de gestión relacionados con la energía nucleoelectrica. En vista del éxito logrado en los cursos de 2009 y 2010, y de la gran demanda constante de capacitación de esas características, está previsto que se celebren otros dos cursos de ese tipo en 2011, a saber, uno en julio en Francia y otro en noviembre en el Laboratorio Nacional de Argonne (EE.UU.).

## **B.4. Evaluación de la infraestructura nuclear**

9. El Organismo realizó misiones de Examen integrado de la infraestructura nuclear (INIR) en diciembre de 2010 en Tailandia y en enero de 2011 en los Emiratos Árabes Unidos. Estas misiones se vieron facilitadas en gran medida por la elaboración de autoevaluaciones y se realizaron en el marco de proyectos nacionales de CT. Al igual que en misiones anteriores, los Estados Miembros participantes las encontraron útiles y provechosas para las actividades nacionales. El Organismo ha recibido de Bangladesh una solicitud oficial de misión de examen INIR y ya están en marcha los preparativos correspondientes.

10. La misión INIR en los Emiratos Árabes Unidos fue la primera que se realizó en un país que ha concertado su primer contrato para una central nuclear y, por lo tanto, brindó la oportunidad de ensayar y aplicar plenamente la fase 2 de la metodología de evaluación descrita en la publicación titulada *Evaluation of the Status of National Nuclear Infrastructure Development* (Vol. N° NG-T-3.2 de la Colección de Energía Nuclear). En mayo de 2011 se celebró una reunión de consultoría, con homólogos nacionales y expertos internacionales que habían participado en las misiones INIR en Tailandia y los Emiratos Árabes Unidos, para examinar la metodología de evaluación con miras a determinar las esferas de ésta que es preciso fortalecer o actualizar. En 2011 se elaborará un documento complementario de la publicación titulada *Evaluation of the Status of National Nuclear Infrastructure Development*. En un esfuerzo por mejorar constantemente las misiones INIR, se hizo mayor hincapié en los preparativos de éstas, comprendida la capacitación de miembros de grupos de misiones INIR en técnicas de entrevista.

11. En junio de 2011 se publicó la primera revisión del folleto *Guidance on Preparing and Conducting INIR Missions*, sobre la base de las enseñanzas extraídas y la experiencia adquirida en las cinco primeras misiones INIR. En la revisión también se tiene en cuenta la función del INIG, que se creó en julio de 2010. Las misiones INIR en Tailandia y los Emiratos Árabes Unidos fueron las primeras en que se aplicaron las orientaciones expuestas en el folleto revisado.

## **B.5. Apoyo al desarrollo de los recursos humanos**

12. En la Conferencia Internacional sobre el desarrollo de recursos humanos para la implantación y ampliación de programas nucleoeeléctricos celebrada en marzo de 2010 en Abu Dhabi (Emiratos Árabes Unidos)<sup>15</sup>, el Organismo y las organizaciones patrocinadoras de la conferencia anunciaron una iniciativa para realizar varios estudios de las necesidades de desarrollo de recursos humanos para entidades explotadoras, órganos reguladores y nuevos programas nucleoeeléctricos. Ya se han iniciado esos estudios y los resultados se esperan para principios de 2012.

13. En octubre de 2010 la Compañía Hidroeléctrica y Nucleoeeléctrica de Corea acogió una reunión para asesorar a futuros directores de nuevos programas nucleoeeléctricos. Ésta es la segunda reunión de ese tipo que se ha celebrado tras la reunión inicial de junio de 2009<sup>16</sup>. Este programa de dos semanas de duración ofreció principalmente a encargados de adoptar decisiones de Asia la oportunidad de ver en la práctica varios aspectos de la industria nuclear de Corea, entre ellos la explotación, el diseño y la construcción. Durante el programa, los participantes recibieron asesoramiento de directivos superiores recientemente jubilados de la Compañía Hidroeléctrica y Nucleoeeléctrica de Corea. Este programa incluyó visitas a la oficina corporativa de la entidad explotadora de las centrales nucleares, a una empresa de ingeniería, un instituto de enseñanza y centro de capacitación, organizaciones de investigación, una central nuclear en funcionamiento y una en construcción, una empresa de fabricación de componentes pesados, ministerios gubernamentales y el órgano regulador de la seguridad nuclear. Este programa se ofrecerá nuevamente en el otoño de 2011.

14. Basada en esta actividad, en abril de 2011 se celebró en la República de Corea una reunión técnica titulada “Experiencia práctica en la elaboración y gestión de programas nucleoeeléctricos”, en la que se dieron ejemplos prácticos, tomados del programa nucleoeeléctrico de Corea, de algunos de los desafíos a los que han de hacer frente los países que inician esos programas.

15. El Marco Internacional de Cooperación en Energía Nuclear (IFNEC) está cooperando con el Organismo en el desarrollo de un instrumento de elaboración de modelos de planificación de la fuerza de trabajo para países que están iniciando programas nucleares. Este instrumento se basa en el enfoque de planificación de la fuerza de trabajo del Organismo. Se están manteniendo conversaciones para seguir desarrollando el instrumento y ofrecerlo como parte de la asistencia del Organismo.

---

<sup>15</sup> Véase el documento GOV/2010/43-GC(54)/10.

<sup>16</sup> Véase el documento GOV/2010/43-GC(54)/10.

## B.6. Conferencias y talleres

16. El Organismo utiliza los talleres internacionales como mecanismo para fortalecer la creación de redes entre los Estados Miembros. En febrero de 2011 se celebró en Viena un taller de este tipo, titulado “Cuestiones de actualidad relacionadas con el desarrollo de infraestructuras: gestión del desarrollo de una infraestructura nucleoelectrica nacional”. A la reunión asistieron más de 80 representantes de 40 Estados Miembros, de la Comisión Europea (CE) y de la Asociación Mundial de Operadores Nucleares (WANO). Fue el quinto de los talleres que el Organismo realiza anualmente desde 2006 para proporcionar una plataforma de intercambio de experiencias y enseñanzas obtenidas con el fin de facilitar el desarrollo y la aplicación de infraestructuras nucleoelectricas nacionales. El principal resultado del taller fue reconocer que el grado de conocimiento de los compromisos y responsabilidades de un programa nucleoelectrico ha aumentado entre los participantes a lo largo de los años. Las sesiones en grupos reducidos celebradas durante el taller ofrecieron a los participantes la oportunidad de intercambiar soluciones a problemas comunes relacionados con la definición de una posición nacional, la autoevaluación y el hecho de convertirse en clientes informados.

17. En marzo de 2011 se celebró en Viena una reunión técnica titulada “Prácticas alternativas de contratación y propiedad con respecto a las centrales nucleares”, con objeto de examinar un proyecto de informe sobre el mismo tema. La reunión brindó una oportunidad para intercambiar información sobre los modelos de contratación y propiedad que se emplean actualmente, como los utilizados en proyectos recientes entre Turquía y Rusia, y entre los Emiratos Árabes Unidos y la República de Corea. Los resultados de la reunión se incorporarán en el informe final, que se publicará más adelante en 2011.

18. En octubre de 2010 el Organismo organizó en Yakarta (Indonesia) un taller titulado “Intercambio de experiencias entre los países de Asia sudoriental que comienzan a utilizar la energía nucleoelectrica”. El principal objetivo del taller era ofrecer una oportunidad para intercambiar información específica, así como facilitar el desarrollo y la aplicación de la infraestructura nucleoelectrica de cada país, especialmente en la planificación de la estrategia global y la coordinación de actividades de construcción de la primera central nuclear.

19. En septiembre de 2010 el Organismo organizó una reunión técnica titulada “Participación del sector industrial y transferencia de tecnología para proyectos nucleoelectricos”. En la reunión se examinaron i) la elaboración de un política de participación nacional en un programa nucleoelectrico, ii) las medidas necesarias en las fases iniciales de ese tipo de programa para garantizar la participación de la industria, comprendido un estudio de la industria nacional, y iii) orientaciones prácticas integradas y actualizadas sobre una capacidad industrial sostenible y mecanismos de transferencia de tecnología en países que están implantando la energía nucleoelectrica.

## B.7. Bases de datos y publicaciones

20. Los perfiles nacionales sobre energía nucleoelectrica son una compilación de la información de fondo sobre la situación y el establecimiento de programas nucleoelectricos en los Estados Miembros. El formato fue revisado en 2009 para posibilitar la participación de los Estados Miembros que están implantando la energía nucleoelectrica. Nueve de los 10 países invitados a presentar información para la edición de 2010 la proporcionaron utilizando el nuevo formato.

## B.8. Documentos en preparación

21. Se ha presentado para su publicación el documento titulado *Managing Siting Activities for Nuclear Power Plants* (Vol. Nº NG-T-3.7 de la Colección de Energía Nuclear) y está pendiente de impresión. El enfoque integrado de la selección y evaluación de emplazamientos candidatos que se recomienda en este documento se basa en el “enfoque relativo a los hitos” del Organismo y tiene en cuenta el proyecto de guía de seguridad titulado *Safety Aspects in Siting for Nuclear Installations* (DS433).

22. Se ha elaborado un proyecto inicial del documento titulado *Industrial Infrastructure to Support a National Nuclear Power Programme*, cuya publicación está prevista para 2012.

23. Se ha finalizado un informe titulado *Invitation and Evaluation of Bids for Nuclear Power Plants*, que se presentará para su publicación a finales de 2011. El informe proporcionará orientaciones prácticas sobre el establecimiento del proceso de licitación de centrales nucleares, a saber, la elaboración de las especificaciones de la llamada a licitación, la evaluación técnica y económica de las licitaciones y la negociación del contrato.

24. Se han presentado para su publicación otros dos informes de la Colección de Energía Nuclear, titulados *Nuclear Power General Objectives* y *Stakeholder Involvement in the Lifecycle of Nuclear Facilities*. A finales de 2011 se presentará para su publicación un tercer informe de la Colección de Energía Nuclear, titulado *Alternative Contracting and Ownership Practices for Nuclear Power Plants*.

## C. Eventos futuros

25. El INIG ha iniciado un enfoque de trabajo en equipo en la ejecución de las actividades del Organismo relacionadas con las infraestructuras nucleoelectricas, con la participación de personal técnico de varios departamentos. Este enfoque tiene por objeto fomentar la coordinación eficaz y la ejecución integrada de las actividades del Organismo relacionadas con la implantación de la energía nucleoelectrica. El INIG estableció reuniones periódicas de coordinación, un programa común de eventos y un espacio de trabajo interinstitucional para alentar el intercambio de información, reducir la duplicación e integrar servicios, según correspondiera. Entre los planes futuros figuran el desarrollo de recursos de información como mandatos genéricos de talleres, estudios de casos y otros materiales para los Estados Miembros. Mientras el NPSG proporciona los medios para elaborar orientaciones, el INIG formalizará el proceso de coordinación a nivel de trabajo.

26. En enero de 2012 el Organismo organizará un taller sobre infraestructuras nacionales de apoyo a la implantación de la energía nucleoelectrica. Será una continuación de la serie de talleres realizados desde 2006 sobre el mismo tema, en la que se incluye el descrito en el párrafo 15. Estos talleres han promovido el diálogo y la cooperación, y han ayudado al Organismo a conocer las necesidades de los Estados Miembros que comienzan a utilizar la energía nucleoelectrica.

27. Se tiene previsto organizar nuevas actividades de capacitación y talleres regionales sobre la definición de una posición nacional respecto de la energía nucleoelectrica, la realización de autoevaluaciones críticas y la creación de organizaciones de aprendizaje, la realización de estudios de viabilidad, y la evaluación de las opciones de tecnología nucleoelectrica.