

Trabajando para proteger a las personas,  
la sociedad y el medio ambiente

# Examen de la Seguridad Nuclear de 2015



Programa de seguridad nuclear tecnológica y física



**IAEA**

Organismo Internacional de Energía Atómica

**GC(59)/INF/4**

# Examen de la Seguridad Nuclear de 2015

GC(59)/INF/4

Examen de la Seguridad Nuclear de 2015

IAEA/NSR/2015

Impreso por el OIEA en Austria

Julio de 2015

# Prefacio

El *Examen de la seguridad nuclear de 2015* contiene una reseña analítica de las tendencias, las cuestiones y los desafíos predominantes a nivel mundial en 2014 y de los esfuerzos del OIEA por fortalecer el marco mundial de seguridad nuclear en relación con esas tendencias. El informe contiene igualmente un apéndice en el que se describen las novedades habidas en 2014 en la esfera de las normas de seguridad del OIEA.

La versión preliminar del *Examen de la seguridad nuclear de 2015* se presentó a la Junta de Gobernadores, en su reunión de marzo de 2015, en el documento GOV/2015/9. La versión final del *Examen de la seguridad nuclear de 2014* se preparó teniendo en cuenta las deliberaciones celebradas en la Junta de Gobernadores, así como las observaciones recibidas.



# Índice

<b>Panorama ejecutivo</b> .....	1
A. Mejora de la seguridad radiológica, del transporte y de los desechos.....	11
A.1. Protección radiológica de los pacientes, los trabajadores, el público y el medio ambiente .....	11
A.1.1. Tendencias y cuestiones de interés .....	11
A.1.2. Actividades .....	13
A.1.3. Desafíos para el futuro.....	15
A.2. Fortalecimiento del control de las fuentes de radiación .....	16
A.2.1. Tendencias y cuestiones de interés .....	16
A.2.2. Actividades .....	17
A.2.3. Desafíos para el futuro.....	18
A.3. Fortalecimiento del transporte seguro de los materiales radiactivos .....	18
A.3.1. Tendencias y cuestiones de interés .....	18
A.3.2. Actividades .....	19
A.3.3. Desafíos para el futuro.....	20
A.4. Fortalecimiento de la seguridad de la gestión de desechos y la clausura .....	20
A.4.1. Tendencias y cuestiones de interés .....	20
A.4.2. Actividades .....	21
A.4.3. Desafíos para el futuro.....	23
A.5. Restauración y protección del medio ambiente .....	23
A.5.1. Tendencias y cuestiones de interés .....	23
A.5.2. Actividades .....	24
A.5.3. Desafíos para el futuro.....	25
A.6. Eficacia de la función reguladora de la seguridad radiológica, del transporte y de los desechos .....	25
A.6.1. Tendencias y cuestiones de interés .....	25
A.6.2. Actividades .....	27
A.6.3. Desafíos para el futuro.....	29
B. Fortalecimiento de la seguridad en las instalaciones nucleares.....	30
B.1. Seguridad de las centrales nucleares.....	30
B.1.1. Mejora de la seguridad de las centrales nucleares .....	30
B.1.2. Gestión de accidentes muy graves.....	32
B.1.3. Retroinformación sobre la experiencia operacional (Análisis e investigación de sucesos significativos desde el punto de vista de la seguridad).....	34

B.2. Seguridad de los reactores de investigación .....	35
B.2.1. Tendencias y cuestiones de interés .....	35
B.2.2. Actividades .....	36
B.2.3. Desafíos para el futuro .....	37
B.3. Seguridad de las instalaciones del ciclo del combustible .....	37
B.3.1. Tendencias y cuestiones de interés .....	37
B.3.2. Actividades .....	38
B.3.3. Desafíos para el futuro .....	38
B.4. Seguridad del emplazamiento y el diseño .....	39
B.4.1. Tendencias y cuestiones de interés .....	39
B.4.2. Actividades .....	40
B.4.3. Desafíos para el futuro .....	41
B.5. Infraestructura de seguridad en los países que inician un programa nuclear .....	42
B.5.1. Programas nucleoelectrónicos .....	42
B.5.2. Programas de establecimiento de reactores de investigación .....	45
B.6. Eficacia de la función reguladora de la seguridad de las instalaciones nucleares .....	47
B.6.1. Tendencias y cuestiones de interés .....	47
B.6.2. Actividades .....	48
B.6.3. Desafíos para el futuro .....	49
C. Fortalecimiento de la preparación y respuesta para casos de emergencia .....	50
C.1. Preparación y respuesta para casos de emergencia a nivel nacional .....	50
C.1.1. Tendencias y cuestiones de interés .....	50
C.1.2. Actividades .....	51
C.1.3. Desafíos para el futuro .....	53
C.2. Preparación y respuesta para casos de emergencia a nivel internacional .....	53
C.2.1. Tendencias y cuestiones de interés .....	53
C.2.2. Actividades .....	54
C.2.3. Desafíos para el futuro .....	55
C.3. Eficacia de la función reguladora en la preparación y respuesta para casos de emergencia .....	56
C.3.1. Tendencias y cuestiones de interés .....	56
C.3.2. Actividades .....	57
C.3.3. Desafíos para el futuro .....	57

D.	Fortalecimiento de la responsabilidad civil por daños nucleares .....	57
D.1.	Tendencias y cuestiones de interés.....	57
D.2.	Actividades.....	58
D.3.	Desafíos para el futuro.....	59

**Apéndice — Las normas de seguridad del Organismo: actividades en 2014**

A.	Resumen .....	1
A.1.	Examen de las normas de seguridad del Organismo a la luz del accidente de Fukushima Daiichi .....	2
A.2.	La <i>Colección de Normas de Seguridad del OIEA</i> y la <i>Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA</i> .....	6
A.3.	Proceso de examen, revisión y publicación en el futuro .....	6
B.	Normas de Seguridad del Organismo actuales.....	7
B.1.	Nociones Fundamentales de Seguridad .....	7
B.2.	Normas de seguridad generales (aplicables a todas las instalaciones y actividades).....	7
B.3.	Normas de seguridad específicas (aplicables a instalaciones y actividades concretas).....	9
B.3.1.	Centrales nucleares .....	9
B.3.2.	Reactores de investigación .....	11
B.3.3.	Instalaciones del ciclo del combustible .....	12
B.3.4.	Instalaciones de disposición final de desechos radiactivos.....	12
B.3.5.	Extracción y tratamiento.....	13
B.3.6.	Aplicación de fuentes de radiación.....	13
B.3.7.	Transporte de materiales radiactivos .....	14





## Panorama ejecutivo

El *Examen de la Seguridad Nuclear de 2015* se centra en las tendencias, las cuestiones y los desafíos predominantes en la esfera de la seguridad nuclear en 2014. El presente panorama ejecutivo proporciona información general sobre la seguridad nuclear, junto con un resumen de las principales cuestiones abordadas en el presente informe: la mejora de la seguridad radiológica, del transporte y de los desechos; el fortalecimiento de la seguridad en las instalaciones nucleares; la mejora de la preparación y respuesta para casos de emergencia (PRCE); y el fortalecimiento de la responsabilidad civil por daños nucleares. El apéndice contiene información detallada acerca de las actividades de la Comisión sobre Normas de Seguridad, así como de actividades relacionadas con las normas de seguridad del Organismo.

En 2014, la comunidad nuclear mundial siguió avanzando constantemente en la mejora de la seguridad nuclear en todo el mundo; asimismo, el Organismo y sus Estados Miembros siguieron aplicando el Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear (denominado en lo sucesivo “el Plan de Acción”), que la Conferencia General hizo suyo en 2011 tras el accidente de Fukushima Daiichi de marzo de ese año.

- Se ha avanzado considerablemente en el examen y la revisión de diversas normas de seguridad del Organismo centradas en ámbitos como la gestión de los desechos radiactivos, los grados de riesgo base de diseño, la protección de las centrales nucleares contra accidentes muy graves, los márgenes de diseño para evitar los efectos de corte abrupto, la presencia de varias instalaciones en un solo emplazamiento, y el fortalecimiento de la prevención de consecuencias radiológicas inaceptables para la población y el medio ambiente, las comunicaciones y la PRCE. Además, en julio de 2014 se publicó el documento *Guidelines for Drafting IAEA Safety Standards and Nuclear Security Series Publications*.<sup>1</sup>
- El Organismo siguió analizando los aspectos técnicos pertinentes del accidente de Fukushima Daiichi y dando a conocer y difundiendo entre la comunidad nuclear en general las lecciones aprendidas. En 2014, el Organismo organizó dos reuniones de expertos internacionales (REI), una sobre protección radiológica y otra sobre la gestión de accidentes muy graves. En ese año también se publicaron informes de REI anteriores: *IAEA Report on Human and Organizational Factors in Nuclear Safety in the Light of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant*<sup>2</sup>; y *IAEA Report on Radiation Protection After the Fukushima Daiichi Accident: Promoting Confidence and Understanding*<sup>3</sup>. El informe del Organismo sobre la gestión de accidentes muy graves a la luz del accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi está en proceso de publicación. Además, durante el período sobre el que se informa se avanzó considerablemente en la preparación del informe del Organismo sobre el accidente de Fukushima Daiichi. La presentación oficial del informe tendrá lugar en la quincuagésima novena reunión de la Conferencia General en 2015.

---

<sup>1</sup> Este documento se añadió al titulado “Strategies and Processes for the Establishment of IAEA Safety Standards” (SPSS). Véase la dirección: <http://www-ns.iaea.org/committees/files/CSS/944/GuidelinesfordraftingSPSSC14-07-16clean.doc>.

<sup>2</sup> Véase la dirección: <http://www.iaea.org/sites/default/files/humanfactors0914.pdf>.

<sup>3</sup> Véase la dirección: <http://www.iaea.org/sites/default/files/radprotection0914.pdf>.

- La Sexta Reunión de Examen de las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear finalizó en abril de 2014. De las 76 Partes Contratantes, 33 tienen centrales nucleares, mientras que 43 no tienen ninguna central nuclear. Sesenta y nueve de las 76 Partes Contratantes participaron en la reunión de examen y 65 facilitaron informes nacionales que se presentaron y debatieron en las sesiones de los seis grupos de países. Además, a fin de reforzar la eficacia del proceso de examen por homólogos de la Convención, las Partes Contratantes aprobaron modificaciones a los documentos de orientación de la Convención recomendadas por el Grupo de Trabajo sobre la Eficacia y la Transparencia, creado después de la segunda Reunión Extraordinaria de las Partes Contratantes en la Convención en agosto de 2012. Esas modificaciones apuntan, por ejemplo, a lograr una mayor coherencia en la presentación de informes y a aumentar la cooperación internacional. La próxima reunión de examen se celebrará en abril de 2017. En la reunión de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear, las Partes Contratantes acordaron convocar una Conferencia Diplomática en el plazo de un año a fin de examinar una propuesta presentada por Suiza para enmendar el artículo 18 de la Convención, en el que se trata el diseño y la construcción de las centrales nucleares existentes y nuevas.
- El Organismo organizó la tercera Conferencia Internacional sobre los Desafíos que Afrontan las Organizaciones de Apoyo Técnico y Científico (TSO) para Mejorar la Seguridad Nuclear Tecnológica y Física: Fortalecimiento de la Cooperación y Mejora de las Capacidades, en octubre de 2014 en Beijing (China). Asistieron a ella más de 240 participantes de 42 Estados Miembros y cinco organizaciones. La Conferencia se centró en la intensificación de la cooperación entre las TSO y la mejora de sus capacidades para facilitar conocimientos especializados sobre seguridad nuclear y radiológica a reguladores y operadores. Los resultados clave importantes se centraron, por ejemplo, en la creación de capacidad para Estados Miembros que inician programas de desarrollo de la energía nucleoelectrónica; la creación de redes y el intercambio de conocimientos; y el fortalecimiento de programas de investigación y desarrollo (I+D) cooperativos en esferas como la clausura, la restauración, los factores humanos y organizativos, el análisis de seguridad y el pronóstico de la progresión de accidentes muy graves.

La seguridad operacional de las centrales nucleares sigue siendo alta, como lo demuestran los indicadores del comportamiento en lo que respecta a la seguridad recopilados por el Organismo y la Asociación Mundial de Operadores Nucleares. La figura 1 muestra el número de paradas no previstas (“paradas de emergencia”) por cada 7 000 horas (aproximadamente un año) de funcionamiento. Esto suele utilizarse como indicador del éxito en la mejora de la seguridad de las centrales, expresado en términos de la reducción del número de paradas de emergencia no deseadas y no previstas. En general, durante los últimos cinco años el nivel de paradas de emergencia sigue siendo menor en comparación con las notificadas antes de 2008.

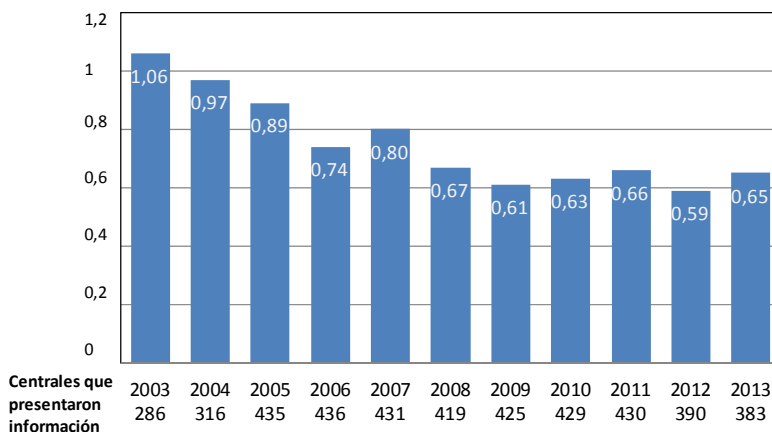


Fig. 1. Tasa media de paradas de emergencia (automáticas y manuales) — número de disparos que se producen por cada 7 000 horas de operación. Actualmente no se dispone de los datos completos correspondientes a 2014. (Fuente: Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (<http://www.iaea.org/pris> del OIEA)).

De acuerdo con lo notificado en el *Examen de la seguridad nuclear correspondiente a 2014*,<sup>4</sup> la gestión de la explotación a largo plazo de los reactores de potencia y de los reactores de investigación siguió siendo un importante foco de atención para los Estados Miembros en 2014. Al final de octubre de 2014, más del 40 % de los 438 reactores nucleares de potencia en funcionamiento en el mundo había estado en funcionamiento durante más de 30 años, y el 14 % de estos durante más de 40 años. El número de centrales nucleares que reúnen las condiciones necesarias para la prolongación de su vida operacional va en aumento y, por ello, la cuestión de la explotación a largo plazo se debe abordar e integrar sistemáticamente en todos los aspectos relacionados con la seguridad a fin de garantizar las funciones de seguridad necesarias durante toda la vida en servicio de la central nuclear. La seguridad y disponibilidad de los reactores de investigación siguen viéndose amenazadas por fallos relacionados con su envejecimiento. Más del 70 % de los 247 reactores de investigación en funcionamiento lo han estado durante más de 30 años, y más de la mitad sobrepasan los 40 años de operación.<sup>5</sup> Las paradas prolongadas de esos reactores han conducido y podrían conducir a la escasez de radioisótopos utilizados en aplicaciones médicas. Se alienta a los Estados Miembros a abordar esos desafíos a todos los niveles de operación que estén relacionados con la seguridad.

El Organismo desempeña una función importante en la prestación de asistencia a los Estados Miembros para mejorar las prácticas de reglamentación en el ámbito de la seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos, así como en la preparación para emergencias y la seguridad física nuclear. La misión del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) desempeña un papel clave en la mejora global de la supervisión reglamentaria evaluando en qué medida la infraestructura nacional de reglamentación de la seguridad es conforme a los requisitos de seguridad del OIEA, que se deben cumplir para asegurar la protección de las personas y del medio ambiente. En 2014, el Organismo realizó seis misiones IRRS iniciales y cuatro de seguimiento en el Camerún, Corea, Eslovenia, los Estados Unidos de América, Francia, Jordania, los Países Bajos, el Pakistán, Viet Nam y Zimbabwe (seis de estas misiones se llevaron a cabo en países que explotan centrales nucleares y cuatro en países que no). A fin de mejorar esas misiones, el Organismo organiza periódicamente talleres sobre lecciones aprendidas a los que invita a Estados Miembros que han recibido este tipo de misiones para que den a

<sup>4</sup> Véase la dirección: [http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC58/GC58InfDocuments/Spanish/gc58inf-3\\_sp.pdf](http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC58/GC58InfDocuments/Spanish/gc58inf-3_sp.pdf).

<sup>5</sup> Véase la dirección: [http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC57/GC57InfDocuments/Spanish/gc57inf-3\\_sp.pdf](http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC57/GC57InfDocuments/Spanish/gc57inf-3_sp.pdf) y [http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC58/GC58InfDocuments/Spanish/gc58inf-3\\_sp.pdf](http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC58/GC58InfDocuments/Spanish/gc58inf-3_sp.pdf).

conocer su experiencia. En diciembre de 2014 se celebró en la Federación de Rusia el cuarto Taller sobre Enseñanzas Extraídas de las Misiones IRRS, en el que participaron 47 funcionarios superiores de reglamentación de 25 Estados Miembros. Los Estados Miembros que habían recibido una misión IRRS desde la celebración del taller anterior, en 2011, y los que recibirán alguna en los próximos dos años también dieron a conocer su experiencia en la preparación para estas misiones. Para este taller, el Organismo también realizó un análisis de las recomendaciones y propuestas de misiones anteriores a fin de determinar cuestiones recurrentes sobre seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos, y sobre la preparación para emergencias. Uno de los desafíos que se destacaron en este taller fue la contratación de un número suficiente de examinadores competentes y experimentados para ayudar a realizar misiones IRRS futuras.

En cuanto a la seguridad operacional de las centrales nucleares y los reactores de investigación, el Organismo observó lo siguiente en relación con sus servicios de examen de la seguridad por homólogos y sus servicios de asesoramiento:

- El Organismo realizó cinco misiones del Grupo de Examen de la Seguridad Operacional (OSART) completas y siete de seguimiento, y una misión OSART corporativa<sup>6</sup>. Los resultados de las misiones de 2014 contribuyeron a determinar esferas en las que se precisaban nuevas mejoras de la seguridad, como: el fomento del liderazgo en relación con la seguridad y la cultura de la seguridad; el fortalecimiento de la protección contra incendios; la mejora de la gestión del control de la configuración; la validación y verificación de las directrices para la gestión de accidentes muy graves y el uso eficaz de la experiencia operacional externa, comprendida la aplicación oportuna de las lecciones aprendidas. Además, el Organismo ha observado un aumento de las solicitudes de misiones OSART (incluidas tanto las misiones corporativas como las pre-OSART), de las que se han previsto entre seis y siete por año para los próximos años. Pese a esta tendencia positiva, hay aún algunos Estados Miembros que no han solicitado todavía ninguna misión OSART en los últimos 5 a 7 años, y en algunos no se ha llevado a cabo ninguna misión de este tipo desde hace casi dos decenios.
- A fin de que el Organismo pueda tratar de alcanzar un consenso sobre las nuevas medidas necesarias para seguir mejorando la seguridad operacional de las centrales nucleares, éste celebrará en Viena, del 23 al 26 de junio de 2015, una Conferencia sobre Seguridad Operacional. En ella se tomará en consideración la amplia gama de desafíos a que se enfrentan la industria nuclear y los Estados Miembros en relación con el papel de los exámenes por homólogos en la mejora de la seguridad y el fomento de la aplicación de las normas de seguridad del OIEA, la puesta en práctica de las lecciones aprendidas del accidente de Fukushima Daiichi, la importancia de la retroinformación sobre la experiencia operativa, de la cultura de la seguridad y del liderazgo en la tarea de orientar mejoras continuas de la seguridad, así como la responsabilidad de la gestión corporativa en relación con las mejoras de la seguridad durante toda la vida útil de las centrales nucleares.
- El Organismo llevó a cabo dos misiones completas y dos de seguimiento del servicio de examen por homólogos de Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo (SALTO). Puesto que el número de reactores de potencia que reúnen las condiciones para prorrogar su vida operacional sigue aumentando, es preciso abordar de forma sistemática cuestiones relativas a la explotación a largo plazo e integrarlas en todos los aspectos relacionados con la seguridad. Se alienta a los Estados Miembros que aún no lo hayan hecho a solicitar una misión de examen por homólogos SALTO a fin de evaluar cuestiones relativas a la explotación a largo plazo.

---

<sup>6</sup> Una misión OSART corporativa es una misión OSART que se organiza para examinar las funciones centralizadas de la organización corporativa de una compañía eléctrica con varios emplazamientos de centrales nucleares y de plantas convencionales que afectan a todos los aspectos de la seguridad operacional de todas las centrales nucleares de esa compañía eléctrica.

- El Organismo realizó tres misiones de examen de Diseño del Emplazamiento y los Sucesos Externos (SEED) en Bangladesh, Indonesia y Viet Nam. Las misiones SEED ayudan a los Estados Miembros en las distintas fases de selección del emplazamiento, su evaluación y el diseño de estructuras, sistemas y componentes a determinar riesgos internos y externos específicos del emplazamiento y la capacidad de la central nuclear de soportarlos. Desde 2010, el número de solicitudes de misiones SEED se ha reducido marcadamente, mientras que el de países que inician programas nucleoelectrónicos ha aumentado de forma constante. Se alienta a los Estados Miembros que aún no lo hayan hecho a solicitar una misión de examen SEED a fin de evaluar cuestiones relativas a la selección del emplazamiento y el diseño.
- El Organismo realizó siete misiones del Servicio de Examen del Diseño y la Evaluación de la Seguridad (DSARS) en Armenia, Bangladesh, China, la Federación de Rusia, Jordania, México y Suiza. En ellas se hizo hincapié en varias cuestiones, como los desafíos a que se enfrentan los países que se incorporan al sector nuclear al crear una infraestructura de seguridad adecuada, empleando análisis probabilistas de la seguridad en relación con la toma de decisiones basadas en los riesgos, y elaborando directrices para la gestión de accidentes muy graves. Puesto que el número de nuevos diseños e instalaciones nucleares va en aumento, es preciso abordar la seguridad de forma sistemática e integrarla en todos los aspectos relacionados con ella; el Organismo sigue alentando a los Estados Miembros a dar acogida las misiones DSARS.
- Las lecciones aprendidas del accidente de Fukushima y el Plan de Acción indican que algunos Estados Miembros carecen de directrices para la gestión de accidentes muy graves. Es preciso que los Estados Miembros las elaboren y el Organismo ofrece un módulo en DSARS, llamado Examen de los Programas de Gestión de Accidentes (RAMP), que evalúa la elaboración e implementación del programa de gestión de accidentes en las centrales nucleares. No se ha solicitado ni realizado ninguna misión RAMP desde 2012.
- El Organismo llevó a cabo dos misiones de Evaluación Integrada de la Seguridad de Reactores de Investigación (INSARR) en reactores de investigación de Malasia y Polonia, y formuló recomendaciones de seguridad y sugerencias en relación con los reactores de investigación de esos países. Se realizó otra misión de expertos de examen de la seguridad en el reactor de investigación de Turquía, y se formularon recomendaciones en el marco del reinicio de las operaciones del reactor tras un largo período de parada con fines de renovación y modernización. Además, se llevaron a cabo ocho misiones de expertos en los reactores de investigación de Bangladesh, Egipto, Eslovenia, Ghana, el Irán, Marruecos y el Perú. Estas misiones contribuyeron a establecer programas de gestión del envejecimiento y procesos de examen periódico de la seguridad.

Las redes de conocimientos facilitadas por el Organismo desempeñaron una función esencial en la creación de capacidad sobre seguridad nuclear para los Estados Miembros en 2014. La Red Mundial de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física (GNSSN) del Organismo, una red humana que funciona a escala mundial, regional y nacional, y que cuenta con el apoyo de una sólida plataforma web, siguió brindando a los Estados Miembros la capacidad de intercambiar información, competencia técnica y conocimientos. En 2014, la GNSSN añadió dos nuevas redes mundiales a su plataforma de información: la Red de Preparación para Casos de Emergencia (EPnet) y la Red Mundial de Comunicaciones de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física (GNSCOM), con lo que el total de redes asciende a 18. Durante 2014, el Organismo celebró 40 talleres y misiones en el marco de la GNSSN en los que participaron representantes de autoridades reguladoras nucleares, organizaciones gubernamentales y organizaciones de apoyo técnico de 64 Estados Miembros.

El desarrollo de los recursos humanos también es fundamental para crear capacidad en seguridad nuclear en los Estados Miembros. En mayo de 2014, el Organismo celebró la Conferencia Internacional sobre el Desarrollo de Recursos Humanos para los Programas Nucleoelectrónicos:

Creación y Mantenimiento de Capacidad. Más de 300 participantes de 65 países y cinco organizaciones internacionales se reunieron en la Sede del Organismo para examinar el desarrollo de los recursos humanos en la industria nucleoelectrónica. Se habló, entre otras cosas, del desarrollo de la fuerza de trabajo, la contratación, la enseñanza y capacitación, la creación de redes, el intercambio de conocimientos y la gestión de estos. Además, paralelamente a esta conferencia, el Organismo también firmó disposiciones prácticas con la Red Árabe de Reguladores Nucleares (ANNuR) en apoyo de los esfuerzos destinados a la creación de capacidad, el desarrollo de recursos humanos y el fortalecimiento de las infraestructuras de seguridad nuclear en los Estados Miembros de la ANNuR.

Al examinar los acontecimientos habidos en 2014 en la esfera de la protección radiológica y la seguridad de los desechos y el transporte, el Organismo observó lo siguiente:

- Se siguen produciendo exposiciones accidentales a la radiación en el contexto de los usos médicos de la radiación ionizante. Es preciso mejorar aún más las medidas de seguridad habida cuenta las consecuencias que pueden producirse. A fin de ayudar a los Estados Miembros a este respecto, el Organismo promueve firmemente el uso del sistema de Seguridad en Radiooncología (SAFRON), que ofrece una base de datos de notificación y aprendizaje de carácter voluntario sobre seguridad con la que se ayuda a los profesionales de la salud a sacar valiosas lecciones sobre seguridad en el campo de la radioterapia médica al permitirles notificar incidentes relacionados con la radiación. SAFRON está disponible en el sitio web del Organismo dedicado a la protección radiológica de los pacientes.<sup>7</sup>
- Es preciso desplegar más esfuerzos por elaborar orientaciones detalladas para la aplicación efectiva de los principios de protección radiológica de la justificación y la optimización<sup>8</sup> en situaciones posteriores a un accidente. En particular, conviene prestar mayor atención al desarrollo y la implementación de estrategias de restauración optimizadas, es decir, las que logran un equilibrio adecuado entre los factores radiológicos, técnicos, económicos y sociales. Estas estrategias de restauración podrían incluir, por ejemplo, metodologías para determinar los criterios radiológicos en relación con la restauración, la supervisión del proceso de restauración en curso y las técnicas de restauración.
- La experiencia en la recuperación tras un accidente muy grave ha demostrado que la planificación estratégica y por adelantado en los campos de la gestión de desechos radiactivos, la clausura y la restauración facilitarían el proceso de recuperación.<sup>9</sup> Como parte de este proceso de planificación estratégica, la elaboración de justificaciones de la seguridad modelo o genéricas (por ejemplo, para la demostración de la seguridad de instalaciones de gestión previa a la disposición final, comprendidas las instalaciones de almacenamiento o las de disposición final cerca de la superficie) está recabando más atención y el Organismo ha iniciado actividades en esta esfera. La elaboración de esas justificaciones de la seguridad genéricas es asimismo un instrumento útil para ayudar a los Estados Miembros a demostrar la seguridad de las instalaciones de disposición previa a la gestión de desechos radiactivos y de disposición final. Ha aumentado considerablemente el número de solicitudes recibidas por el Organismo de asistencia en la clausura, y se prevé que ese número siga aumentando en los próximos años a medida que se clausuren más instalaciones. El

---

<sup>7</sup> Según se describe en la publicación *Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 3)*. Véase la dirección: <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Modules/login/safron-register.htm>.

<sup>8</sup> Véase la dirección: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/SupplementaryMaterials/SupM\\_Pub1531\\_Spanish.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/SupplementaryMaterials/SupM_Pub1531_Spanish.pdf).

<sup>9</sup> Véase el informe del OIEA sobre la clausura y restauración después de un accidente nuclear, de la reunión de expertos internacionales celebrada del 28 de enero al 1 de febrero de 2013 en Viena (Austria) (en inglés únicamente). <http://www.iaea.org/sites/default/files/decommissioning0913.pdf>.

Organismo prevé un incremento del número de solicitudes relacionadas con la clausura de instalaciones que están envejeciendo y que actualmente se encuentran en régimen de parada prolongada o de confinamiento seguro. El Organismo se está preparando para hacer frente a esas demandas revisando las orientaciones existentes sobre clausura y poniendo en marcha nuevas plataformas de intercambio de información y fomento de buenas prácticas. Son ejemplos de ello la elaboración de reglamentos de referencia para la clausura, un proyecto en curso sobre la gestión del riesgo en la clausura y un nuevo proyecto sobre clausura y restauración de instalaciones nucleares dañadas.

- Se ha promovido el objetivo de fortalecer la supervisión reglamentaria de los emplazamientos heredados, especialmente de los antiguos emplazamientos de producción de uranio, mediante el intercambio de experiencia internacional entre países por conducto de foros internacionales establecidos por el Organismo, así como de arreglos multilaterales y bilaterales. Gracias a ello se está logrando mayor coherencia y se está reforzando la conciencia en relación con la seguridad en regiones en las que aún se están desarrollando sistemas de regulación. Los países también están reforzando sus enfoques técnicos respecto de los problemas heredados mediante el examen de las lecciones aprendidas a nivel internacional y las prácticas óptimas internacionales.
- El curso de posgrado del Organismo sobre protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación sigue constituyendo la base pedagógica para futuros profesionales en el campo de la protección radiológica. Un nuevo sistema en línea implantado en 2014 hizo posible que 106 estudiantes de 62 Estados Miembros realizaran estudios preparatorios antes de asistir al curso de posgrado en Argelia, la Argentina, Ghana, Grecia y Malasia. El nuevo sistema incluía pruebas de evaluación en línea gracias a las cuales los centros de capacitación regionales dispusieron de información por adelantado acerca de los conocimientos previos de los estudiantes.

Al examinar los acontecimientos habidos en 2014 en la esfera de la seguridad de las instalaciones nucleares, el Organismo observó lo siguiente:

- Los exámenes periódicos de la seguridad (PSR) contribuyen a garantizar la operación segura continua de las centrales, y a que estas sigan funcionando de acuerdo con las normas de seguridad del Organismo, que recomiendan además la realización de los PSR cada 10 años como mínimo. Las conclusiones de las misiones de examen por homólogos sobre seguridad IRRS y OSART indican que algunos Estados Miembros sacarían provecho de las misiones PSR, las cuales los ayudarían a cumplir las recomendaciones del Organismo relativas a esos exámenes.
- La mejora de la eficacia de la función reguladora sigue siendo un reto para los Estados Miembros que explotan reactores de investigación. Algunos de los desafíos concretos son el establecimiento de reglamentos específicos para reactores de investigación, el examen y evaluación de documentos de seguridad para la emisión de autorizaciones, y la elaboración y aplicación de programas de inspección. También es un desafío formar al personal con las competencias necesarias para que desempeñe esas funciones de reglamentación. La información obtenida a partir del accidente de Fukushima Daiichi es pertinente para el funcionamiento y la regulación de los reactores de investigación y, según esa información, se debe prestar una atención adecuada a la realización de las revaluaciones de la seguridad, lo que comprende analizar sucesos externos extremos, evaluar la robustez de los sistemas de reactores y sus componentes, tener en cuenta los efectos a largo plazo del envejecimiento, y asegurar una respuesta a emergencias adecuada.
- El Sistema de Notificación y Análisis de Incidentes relacionados con el Combustible (FINAS) del Organismo es un sistema de autonotificación e intercambio de información sobre las enseñanzas extraídas para profesionales del ciclo del combustible. En 2014 el FINAS mostró un



aumento del grado de intercambio de información sobre la seguridad y de autonotificación. No obstante, es preciso aumentar más el grado de notificación de sucesos a este sistema a fin de mejorar la creación de redes y el intercambio de experiencia operacional. Los datos del FINAS mostraron la necesidad de prestar constantemente atención a la capacitación y la calificación del personal de operación, la evaluación de la seguridad y la gestión del envejecimiento de las instalaciones del ciclo del combustible.

- Con respecto a la seguridad del emplazamiento y del diseño, el Organismo sigue observando que algunos Estados Miembros que se incorporan al sector nuclear han seleccionado un diseño y/o un emplazamiento sin disponer de directrices y requisitos adecuados en materia de reglamentación aplicables a esos emplazamientos y diseños. Además, las conclusiones indican que algunas instalaciones existentes deben ser objeto de evaluaciones del emplazamiento periódicas para garantizar la seguridad constante de esas instalaciones y mitigar cualquier nuevo riesgo que se haya podido descubrir desde la última evaluación del emplazamiento.
- Los países que se incorporan al sector nuclear deben construir la infraestructura de seguridad nuclear necesaria para utilizar de forma provechosa la tecnología nuclear, por ejemplo: una autoridad reguladora competente, eficaz e independiente; propietarios/explotadores competentes y preocupados por la seguridad; organizaciones de apoyo técnico (TSO) competentes; organizaciones competentes a cargo de la preparación y respuesta para casos de emergencia; y los medios para dotar a todas esas organizaciones de suficientes especialistas. Del examen de los calendarios de los programas realizado durante las misiones de asesoramiento y de examen por homólogos en países que están poniendo en marcha su primer programa nuclear se desprende que los hitos de los proyectos (como la obtención de la licencia para el emplazamiento, las licitaciones y la construcción) se cumplen en un tiempo menor que el necesario para desarrollar la infraestructura de seguridad (jurídica, reglamentaria y técnica) requerida, imponiendo una presión indebida a las organizaciones pertinentes, que deben velar por que se contrate a tiempo al personal y se le imparta capacitación en los componentes indispensables de la seguridad nuclear.
- Para cumplir el objetivo de reglamentación de garantizar la seguridad nuclear, los reguladores deben emplear una fuerza de trabajo especializada, muy cualificada y técnicamente competente. En la Sexta Reunión de Examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear, muchas Partes Contratantes informaron sobre los desafíos críticos que planteaba el mantenimiento de la dotación de personal en los órganos reguladores y las organizaciones titulares de las licencias, y sobre las dificultades asociadas al envejecimiento de la fuerza de trabajo, por ejemplo, la transferencia y el mantenimiento de los conocimientos relativos a la seguridad nuclear. Muchos indicadores han puesto de relieve durante el año que a medida que siguen aumentando las demandas y las limitaciones de recursos, siguen disminuyéndose las actividades de creación de capacidad, gestión del conocimiento y contratación.

Entre las cuestiones y actividades habidas en 2014 en la esfera de la preparación y respuesta para casos de emergencia a nivel nacional e internacional cabe mencionar las siguientes:

- Aumentaron las solicitudes de servicios del Examen de Medidas de Preparación para Emergencias (EPREV) de los Estados Miembros. En respuesta a ello, el Organismo llevó a cabo más de 25 misiones relacionadas con el EPREV, cinco misiones EPREV preparatorias y tres misiones EPREV completas.
- El Organismo también siguió prestando asistencia a los Estados Miembros en el establecimiento de disposiciones de PRCE adecuadas conformes a las normas de seguridad del OIEA, lo que comprendió la organización de más de 40 eventos de capacitación, más de 20 misiones de

expertos, siete visitas científicas y becas, la prestación de apoyo para la compra de equipos y el suministro de publicaciones y materiales didácticos sobre la PRCE en distintos idiomas oficiales de las Naciones Unidas.

- El Organismo también realizó diversos ejercicios de las Convenciones (ConvEx).<sup>10</sup> Estos ejercicios brindan a los Estados Miembros y a las organizaciones internacionales la oportunidad de identificar deficiencias en sus sistemas nacionales y/o internacionales de respuesta a emergencias. Los ejercicios ConvEx se dividen en tres niveles de complejidad: los ConvEx-1 verifican las comunicaciones; los ConvEx-2, los elementos de respuesta, y los ConvEx-3, el pleno funcionamiento de los sistemas nacionales e internacionales de respuesta en todo el mundo. En 2014 el Organismo llevó a cabo tres ejercicios ConvEx-1 y ocho ejercicios ConvEx-2; no todos los puntos de contacto participaron en el ensayo de sus disposiciones de respuesta por medio de estos ejercicios. En su primer ejercicio ConvEx-2e<sup>11</sup>, realizado en la central nuclear de Darlington en Ontario (Canadá), en el que participaron 55 organismos gubernamentales canadienses y organizaciones regionales, el Organismo sometió a prueba su proceso de evaluación y pronóstico.
- El Organismo siguió fomentado la adopción y el uso de la norma de Intercambio Internacional de Información Radiológica (IRIX), y alcanzó un hito importante en 2014 con el lanzamiento de una versión mejorada del Sistema Unificado de Intercambio de Información sobre Incidentes y Emergencias (USIE) del Organismo con nuevas características basadas en la IRIX (conocida como “USIE Connect”). Ahora los puntos de contacto pueden mantener sus propios sistemas de información de emergencia conectados al USIE, lo que les permite transmitir información de forma más rápida y fiable durante una emergencia.
- En noviembre de 2014, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) pasó a ser el 18° miembro del Comité Interinstitucional sobre Emergencias Radiológicas y Nucleares (IACRNE). El IACRNE es un mecanismo interinstitucional encargado de garantizar una respuesta internacional coordinada y armonizada a incidentes y emergencias nucleares o radiológicos.<sup>12</sup>

En su reunión de noviembre de 2014, la Junta de Gobernadores aprobó la resolución sobre el establecimiento de límites máximos para la exclusión de cantidades pequeñas de materiales nucleares del ámbito de aplicación de las convenciones de Viena sobre responsabilidad por daños nucleares<sup>13</sup>, que establece nuevos límites máximos para la exclusión de cantidades pequeñas de materiales nucleares de su

---

<sup>10</sup> El Organismo tiene asignadas funciones específicas en virtud de la Convención sobre Pronta Notificación de Accidentes Nucleares y la Convención sobre Asistencia en Caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica; una de esas funciones es prestar asistencia a los Estados Miembros en la preparación por adelantado para casos de emergencia nuclear o radiológica y la respuesta a esos casos. Es un hecho reconocido que una preparación eficaz antes de que se dé una emergencia puede mejorar considerablemente la respuesta.

<sup>11</sup> ConvEx-2e es un nuevo nombre dado a los ejercicios nacionales de los Estados Miembros en los cuales el Organismo somete a prueba activamente su proceso de evaluación y pronóstico para casos de emergencia nuclear o radiológica.

<sup>12</sup> El Comité Interinstitucional sobre Emergencias Radiológicas y Nucleares, conocido anteriormente como Comité Interorganismos para la Planificación y Ejecución Coordinadas de la Respuesta a Liberaciones Accidentales de Sustancias Radioactivas, que fue creado tras una reunión de representantes de la FAO, el OIEA, la OIT, la OMM, la OMS, el PNUMA y el UNSCEAR en la reunión especial de la Conferencia General del OIEA de septiembre de 1986, es el mecanismo de coordinación entre organizaciones intergubernamentales internacionales competentes para garantizar la elaboración y el mantenimiento de disposiciones y capacidades coordinadas y coherentes de preparación y respuesta para casos de incidente y emergencia nucleares y radiológicos.

<sup>13</sup> La resolución aprobada figura en el documento GOV/2014/63.

ámbito de aplicación respectivo. Esos límites se ajustan ahora al *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos - Edición de 2012 (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-6)*.<sup>14</sup>

Como se indicó anteriormente, en 2014 se avanzó de forma considerable en relación con las normas de seguridad del OIEA. En el apéndice figura un resumen de esas actividades y se indican las normas y orientaciones recién publicadas, así como las actividades de la CSS y de los diversos comités de normas de seguridad.

---

<sup>14</sup> La publicación puede consultarse en el sitio: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1570s\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1570s_web.pdf).

# Reseña analítica

## A. Mejora de la seguridad radiológica, del transporte y de los desechos

### A.1. Protección radiológica de los pacientes, los trabajadores, el público y el medio ambiente

#### A.1.1. Tendencias y cuestiones de interés

##### Protección radiológica de los pacientes

1. Según el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas, la exposición de los pacientes es con mucho el tipo más importante de exposición a fuentes de radiación artificiales de la población mundial. Se ha estimado que el número de procedimientos médicos que utilizan radiación ionizante se duplicó con creces durante los dos últimos decenios y actualmente es de varios miles de millones al año. La magnitud del riesgo está relacionada con las dosis y sigue habiendo amplias variaciones con respecto a estas. Una dosis absorbida demasiado alta o demasiado baja es problemática, y las cantidades de radiación más elevadas se asocian con riesgos más elevados.

2. La protección radiológica de los pacientes también debe abordar los procedimientos médicos en beneficio de los pacientes, entre ellos los miembros de la población más delicados (niños y mujeres embarazadas), que podrían verse expuestos a dosis que podrían causar efectos deterministas. En los últimos cincuenta años, los accidentes radiológicos relacionados con los usos médicos han sido la causa de más muertes y efectos tempranos agudos para la salud que cualquier otro tipo de accidente nuclear o radiológico.<sup>15</sup>

##### Protección radiológica de los trabajadores, el público y el medio ambiente

3. Los órganos reguladores de los Estados Miembros aplican un sistema de notificación, registro y concesión de licencias para el control de las fuentes de radiación. Este sistema exige el cumplimiento de límites de dosis para los trabajadores y el público, y el sistema de reglamentación por lo general garantiza un nivel de seguridad adecuado. Además, los órganos reguladores aplican un enfoque graduado en virtud del cual el rigor de las medidas de control y las condiciones que se aplican son acordes al grado de riesgo de la fuente.

4. Persisten los desafíos en la esfera de la exposición ocupacional en situaciones de exposición planificadas, existentes y de emergencia, especialmente para la protección de los trabajadores itinerantes, las trabajadoras durante y después del embarazo, y la dosis ocupacional aplicable al cristalino.

---

<sup>15</sup> "Sources and Effects of Ionizing Radiation". United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Nueva York, 2008; los volúmenes 1 y 2 están disponibles en las direcciones: [http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008\\_1.html](http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008_1.html) y [http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008\\_2.html](http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008_2.html).

## **Protección radiológica contra la exposición debida al radón y a materiales radiactivos naturales**

5. Las conclusiones indican que la exposición a la radiación que la mayoría de las personas reciben a lo largo de un año procede principalmente de fuentes naturales. Si bien la mayor parte de estas exposiciones no pueden evitarse, la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP)<sup>16</sup> afirma que algunas de ellas son controlables, y deben controlarse, en ciertas circunstancias. Aunque la exposición debida al radón<sup>17</sup> en las minas de uranio, por ejemplo, normalmente está sujeta a control reglamentario en todos los Estados Miembros, se presta mucho menos atención a las dosis de radiación, en ocasiones más elevadas, que pueden recibirse debido al radón presente en los hogares y los lugares de trabajo. Entre estos últimos se incluyen no solo otras actividades mineras en las que puede haber presentes altas concentraciones de radiación natural, y ciertas industrias extractivas (minería e industrias que generan material radiactivo natural [NORM]), sino también oficinas y edificios frecuentados por el público.

6. Muy a menudo se presta una atención menor al control de las fuentes naturales de radiación ya presentes en el medio ambiente. Las fuentes naturales de radiación no son despreciables desde el punto de vista de la protección radiológica: se estima que aportan el 80 % de la dosis colectiva anual mundial de todas las fuentes de radiación. En el volumen *Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 3)* (denominado en lo sucesivo “las Normas Básicas de Seguridad”) se requiere que exista un sistema para evaluar cuáles son las exposiciones ocupacionales y del público de interés desde el punto de vista de la protección radiológica y para implementar una estrategia de protección adecuada.

7. En 2009, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó el manual “WHO Handbook on Indoor Radon”, en el que se aborda el radón desde la perspectiva de la salud pública y se ofrecen recomendaciones sobre la reducción de los riesgos del radón para la salud.<sup>18</sup> En 2014, la ICRP ultimó el informe “Radiological Protection against Radon Exposure”, en el que se explica resumidamente su enfoque con respecto a la gestión de la exposición debida al radón en los hogares y lugares de trabajo. Junto con estas actividades y con respecto a la exposición del público debida al radón en los espacios interiores, las Normas Básicas de Seguridad requieren que haya información general sobre el radón, entre ella información sobre los riesgos para la salud y la sinergia con el consumo de tabaco, a disposición del público y otras partes interesadas. Los Estados Miembros del Organismo también deberían determinar si es necesario un plan de acción para controlar la exposición debida al radón en espacios interiores y, de ser así, deberían establecerlo y ponerlo en práctica.

8. El nivel de referencia máximo para el radón en los lugares de trabajo que se especifica en las Normas Básicas de Seguridad (1000 Bq/m<sup>3</sup>) es aplicable a la exposición ocupacional al radón en las minas que no son de uranio y otras industrias de procesamiento de materias primas; si se supera, podría ser necesario mejorar las medidas de control. Se han observado cada vez más desafíos en cuanto al control de las exposiciones a material radiactivo natural en la industria. Concretamente, puede ser problemático determinar si podrían darse exposiciones como parte de situaciones de exposición planificadas o existentes y definir los métodos para aplicar las estrategias de protección adecuadas.

---

<sup>16</sup> Publicación 126 de la ICRP: <http://ani.sagepub.com/content/43/3/5>.

<sup>17</sup> El radón es un gas radiactivo natural producido por el decaimiento radiactivo del uranio y está presente en cantidades variables en todas las rocas y suelos. Como gas se puede mover a través del suelo y, cuando penetra en un edificio, a veces puede acumularse hasta alcanzar concentraciones inaceptablemente altas. Para la mayoría de las personas, el radón representa la parte principal de su dosis efectiva anual. Se ha demostrado que la exposición a largo plazo al radón aumenta el riesgo de cáncer de pulmón, y la exposición tanto al tabaco como al radón da lugar a un mayor riesgo de cáncer de pulmón que la exposición a uno solo de estos factores.

<sup>18</sup> La publicación está disponible en la dirección: [http://www.who.int/ionizing\\_radiation/env/radon/en/index1.html](http://www.who.int/ionizing_radiation/env/radon/en/index1.html).

9. En 2014, la Comisión Europea (copatrocinadora de las Normas Básicas de Seguridad) publicó la Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes. La Directiva, que es jurídicamente vinculante, exige que los Estados Miembros de la UE establezcan un plan de acción a nivel nacional para hacer frente a los riesgos a largo plazo debidos a las exposiciones al radón en viviendas, edificios de acceso público y lugares de trabajo para cualquier vía de entrada del radón, ya sea el suelo, los materiales de construcción o el agua.

### **Dosimetría y monitorización radiológicas**

10. La creciente preocupación pública por la seguridad radiológica ha generado una fuerte demanda de mediciones fiables y precisas de las dosis. El control de calidad en los servicios de monitorización individual es indispensable y requiere la aplicación de las normas de seguridad que rigen la garantía de calidad.<sup>19</sup> En los Estados Miembros hay una necesidad cada vez mayor de apoyo y garantía de calidad en relación con la dosimetría y la monitorización radiológicas.

#### **A.1.2. Actividades**

##### **Actividades de protección de los pacientes**

11. En la Reunión Técnica sobre la Justificación de la Exposición Médica y la Aplicación de Criterios de Indicación, que el Organismo celebró en Viena (Austria) en marzo de 2014, se estudiaron maneras de reducir la exposición innecesaria de los pacientes a procedimientos médicos injustificados que utilicen radiación ionizante. Alrededor de 65 profesionales sanitarios y reguladores de 49 Estados Miembros y organizaciones internacionales participaron en ella. Pocas organizaciones del mundo tienen, como la Real Facultad de Radiólogos y el Colegio Americano de Radiología, la capacidad necesaria para elaborar y mantener criterios de indicación en la imaginología médica, o directrices para la imaginología clínica. La reunión se centró específicamente en los procesos de adopción y adaptación de las pocas directrices existentes en los distintos entornos de diagnóstico por imagen del mundo.

12. En octubre de 2014 se celebró en Viena (Austria) la Reunión Técnica sobre Seguridad de los Pacientes en Radioterapia, en la que participaron más de 40 profesionales sanitarios y reguladores de 24 Estados Miembros y cinco organizaciones internacionales. No obstante el amplio acuerdo que existe entre los expertos de que la radioterapia es una modalidad de tratamiento relativamente segura, de la que se administran más de cinco millones de tratamientos al año en todo el mundo, es preciso seguir mejorando las medidas de seguridad teniendo en cuenta las consecuencias potenciales de los accidentes radiológicos. En la reunión se destacó la oportunidad que tienen los Estados Miembros, así como las organizaciones, de intercambiar información sobre la seguridad en radioterapia mediante el sistema SAFRON de notificación voluntaria y aprendizaje en materia de seguridad desarrollado por el Organismo.

##### **Actividades de protección de los trabajadores**

13. En 2014 el Organismo publicó el documento técnico titulado *The Information System on Occupational Exposure in Medicine, Industry and Research (ISEMIR): Industrial Radiography* (IAEA-TECDOC-1747). En esta publicación se detallan los resultados del proyecto ISEMIR en el período de 2009 a 2012 y, en particular, las actividades del Grupo de Trabajo sobre Radiografía Industrial. El proyecto ISEMIR surgió del Plan de Acción de Protección Radiológica Ocupacional,

---

<sup>19</sup> *Evaluación de la exposición ocupacional debida a fuentes externas de radiación (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° RS-G-1.3)*. La publicación está disponible en la dirección: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1076s\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1076s_web.pdf)

que la Junta de Gobernadores aprobó en septiembre de 2003 y en el que se determinaba la necesidad de establecer redes para que las partes interesadas intercambiasen información sobre la experiencia adquirida y las lecciones aprendidas. En la publicación se incluyen los resultados del estudio internacional sobre protección radiológica ocupacional en la radiografía industrial, las recomendaciones basadas en el estudio y las sugerencias en relación con la base de datos del ISEMIR.

14. En 2014 se creó un sistema de información sobre protección radiológica ocupacional en las actividades de extracción de uranio y se llevó a cabo un estudio sobre las prácticas de protección radiológica y las dosis de los trabajadores. En el estudio se detectó la necesidad de reforzar la protección radiológica ocupacional en la industria de la extracción de uranio de acuerdo con las normas que se aplican en otras industrias, incluidos otros componentes de la industria nuclear. Esto es especialmente importante a la luz del previsible aumento de los coeficientes de dosis correspondientes al radón, que puede ser un componente importante de la exposición de los mineros a la radiación. En septiembre de 2014 se celebró en el Canadá un taller internacional para examinar y promover mejoras en la protección radiológica de los trabajadores del sector de la extracción de uranio en todo el mundo.

15. El Servicio de Evaluación de la Protección Radiológica Ocupacional (ORPAS) es un servicio de examen por homólogos para la protección radiológica ocupacional. En 2014 se llevaron a cabo tres misiones ORPAS completas en el Perú, la República Unida de Tanzania y la República Bolivariana de Venezuela, a solicitud de los Gobiernos de estos países. Las conclusiones, recomendaciones y aspectos positivos que se determinaron durante la misión se pusieron en conocimiento de los países. La información obtenida de las misiones de examen por homólogos ayudará a mejorar la protección radiológica ocupacional en los Estados Miembros, especialmente en lo que respecta a los usuarios finales y los proveedores de servicios. En septiembre de 2014 se llevó a cabo una misión pre-ORPAS en los Emiratos Árabes Unidos en la que se determinaron el ámbito, las instalaciones objetivo y la fecha de la misión completa.

16. La Conferencia Internacional sobre Protección Radiológica Ocupacional: Mejora de la Protección de los Trabajadores — Deficiencias, Desafíos y Adelantos, que se celebró en Viena (Austria) en diciembre de 2014, fue organizada por el Organismo y copatrocinada por la Organización Internacional del Trabajo, en cooperación con otras 15 organizaciones o asociaciones internacionales. Contó con la asistencia de 420 participantes más 50 observadores de 79 Estados Miembros y 21 organizaciones internacionales. Tuvo como finalidad intercambiar información y experiencia; examinar los adelantos, desafíos y oportunidades habidos desde la primera conferencia sobre este tema, y determinar las esferas de mejora para el futuro. Las recomendaciones sobre protección radiológica ocupacional se incluyeron en las conclusiones de la Conferencia.

### **Actividades de protección relacionadas con el radón y el material radiactivo natural**

17. La importancia de elaborar planes de acción a escala nacional para reducir la exposición debida al radón se señala en las normas de seguridad del Organismo, como las Normas Básicas de Seguridad y la publicación “Protection of the Public Against Exposure Indoors Due to Radon and Other Natural Sources of Radiation” (que se publicará próximamente en la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA* con el número SSG-32). Esto ha generado un creciente interés en los Estados Miembros. Actualmente el Organismo tiene en curso un proyecto de dos años centrado en el establecimiento de enfoques mejorados para controlar la exposición del público al radón, en el que participan 31 Estados Miembros de Europa. En 2014 se celebraron dos reuniones, en Viena (Austria) y Sofia (Bulgaria), y hay otras previstas para 2015. Además, en cooperación con la Organización Mundial de la Salud se organizó en la Argentina en noviembre de 2014 un curso regional de capacitación al que asistieron 28 participantes de 14 Estados Miembros de la región. El Organismo, además de organizar cursos regionales de capacitación, participó en muchas conversaciones bilaterales para prestar asesoramiento y asistencia a los Estados Miembros en el desarrollo de sus planes nacionales de acción para reducir la exposición del público debida al radón.

## Actividades de dosimetría y monitorización

18. El Grupo del Servicio de Monitorización Individual (IMSG) del Organismo monitoriza las dosis de radiación del personal del OIEA y de los participantes en las actividades patrocinadas por este. Para velar por la calidad de los resultados, el IMSG participa en el Grupo Europeo de Dosimetría de las Radiaciones (EURADOS) por medio de estudios de intercomparación, reuniones y la preparación de documentos. EURADOS es una red de 50 instituciones europeas y entidades colaboradoras, entre ellas el Organismo, destinada a promover la I+D en el campo de la dosimetría. En 2014, EURADOS aprobó una agenda de investigación estratégica.<sup>20</sup> Los temas estratégicos son, entre otros, la evaluación del riesgo y la dosis, una mejor protección de las personas, la capacitación y la enseñanza.

### A.1.3. Desafíos para el futuro

19. En la Conferencia Internacional sobre Protección Radiológica en Medicina — Preparativos para el Próximo Decenio, celebrada en 2012, se reconoció la necesidad de reforzar la enseñanza y capacitación de los profesionales sanitarios en materia protección radiológica. Muchos países tienen carencias en materia de capacitación en protección radiológica para los médicos, los físicos médicos y los técnicos de radiología. También hay un déficit de físicos médicos cualificados para prestar apoyo en las actividades de protección radiológica. En muchos países, los aparatos de radiación con fines médicos y su utilización solo están sujetos a una reglamentación mínima, y persiste el desafío de adecuar las medidas de protección radiológica a los rápidos cambios de la tecnología que utiliza radiación ionizante en medicina<sup>21</sup>.

20. Las nuevas tecnologías y procedimientos radiológicos que se están introduciendo en medicina hacen que siga siendo sumamente importante reforzar la protección radiológica ocupacional en el ámbito médico, sobre todo teniendo en cuenta el gran número de profesionales médicos que hay en el mundo.

21. Dado que muchos reactores nucleares se acercan al final de sus vidas operacionales, se prevé que las actividades de clausura aumentarán significativamente y se plantearán nuevos desafíos, como el control de la exposición de los trabajadores a la radiación en esos lugares. Durante el proceso de clausura, además de los riesgos derivados de la radiación, los trabajadores también pueden estar expuestos a otros riesgos industriales, como por ejemplo químicos, mecánicos o tóxicos. Es preciso introducir un enfoque coherente armonizado para hacer frente a estos riesgos y garantizar la seguridad de los trabajadores.

22. La protección radiológica de los trabajadores itinerantes requiere más atención a fin de abordar los problemas y desafíos que se hayan determinado durante las pruebas de resistencia. Por ejemplo, tras el accidente de Fukushima Daiichi, las actividades relacionadas con las pruebas de resistencia aumentaron considerablemente y los trabajadores que participaron en las pruebas cambiaron de lugar de trabajo con más frecuencia.

23. El programa del Organismo sobre el radón destinado a ayudar a elaborar y aplicar planes nacionales de acción para reducir la exposición debida al radón en los hogares, requiere la participación directa de las autoridades nacionales responsables de las normas de protección radiológica, salud pública y edificación. La experiencia ha demostrado que, sin este enfoque coordinado, los progresos que se pueden lograr son limitados. Es necesario que los Estados Miembros informen al público de los riesgos de la exposición debida al radón para la salud, inclusión hecha de la relación sinérgica con el consumo de tabaco, y también es importante que informen sobre las medidas que pueden tomarse para reducir la exposición.

---

<sup>20</sup> “Visions for Radiation Dosimetry over the Next Two Decades — Strategic Research Agenda of the European Radiation Dosimetry Group” (EURADOS Report 2014-01, Braunschweig, mayo de 2014). La publicación está disponible en la dirección: [http://www.eurados.org/~media/Files/Eurados/documents/EURADOS\\_Report\\_2014\\_01.pdf?la=en](http://www.eurados.org/~media/Files/Eurados/documents/EURADOS_Report_2014_01.pdf?la=en).

<sup>21</sup> Véase el Llamamiento de Bonn: <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/News/poster-on-bonn-call-for-action.htm>.



24. Algunas prácticas seguidas en la construcción de edificios energéticamente eficientes, o en la remodelación de edificios existentes para mejorar su eficiencia energética, pueden hacer aumentar la concentración de radón en los espacios interiores. Este conflicto potencial entre las medidas de ahorro de energía y el aumento del riesgo de exposición al radón se ha detectado en varios Estados Miembros. No obstante, es posible conservar la energía, mantener bajas las concentraciones de radón y tener una alta calidad de aire interior por medio solamente de un diseño adecuado de los edificios.

25. Es necesario fortalecer la protección radiológica en las industrias que utilizan materiales radiactivos naturales (p. ej., las de extracción de petróleo y gas, y de tierras raras) en cuanto a definir las actividades que dan lugar a exposiciones a la radiación, así como enfoques de reglamentación adecuados para, entre otras cosas, controlar la exposición debida a material radiactivo natural y al radón.

26. Los programas de protección radiológica eficaces se basan en programas de garantía de calidad eficaces al objeto de asegurar que el equipo sea fiable, estable y adecuado para la tarea a la que está destinado, y que existan procedimientos para evitar la contaminación del equipo de medición. Según vayan entrando en funcionamiento nuevos laboratorios de servicios de dosimetría en los Estados Miembros, es necesario que estos destinen recursos a la elaboración y aplicación de programas de garantía de calidad que funcionen conforme a las políticas de calidad en las que se basan, y que velen por que estén en consonancia con las normas del seguridad del Organismo.



*Fig. 2. La protección radiológica del paciente en la imagenología cardíaca, que se efectúa con un escáner de tomografía computarizada multicorte, requiere tanto una utilización adecuada de este equipo de radiación con fines médicos como la optimización de su rendimiento.*

## **A.2. Fortalecimiento del control de las fuentes de radiación**

### **A.2.1. Tendencias y cuestiones de interés**

27. Las fuentes radiactivas selladas se utilizan en todo el mundo en la medicina, la industria y la investigación para una amplia variedad de aplicaciones. Las fuentes pueden contener un amplio espectro de radionucleidos y también presentan una gran variedad de niveles de actividad y períodos de semidesintegración. Las fuentes radiactivas se definen como “en desuso” cuando ya no se utilizan más para la práctica para la cual se había otorgado una autorización. La adecuada gestión (es decir, reutilización y reciclaje, almacenamiento y disposición final) de las fuentes radiactivas selladas en desuso sigue siendo un desafío. La determinación de los Estados Miembros de controlarlas continuamente en todas las etapas de su ciclo de vida, especialmente cuando llegan al final de su vida útil, es la única manera de garantizar su seguridad ininterrumpida. No obstante, solo algunos Estados

cuentan con arreglos para la disposición final de las fuentes radiactivas, y muchos Estados no tienen estrategias de gestión a largo plazo ni disposiciones prácticas apropiadas. En las conclusiones del Presidente de la Conferencia Internacional sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas: Mantenimiento del Control Continuo a Escala Mundial de las Fuentes durante Todo su Ciclo de Vida, celebrada en Abu Dhabi (Emiratos Árabes Unidos) en octubre de 2013, se recomendó la elaboración de orientaciones adicionales sobre este tema.

28. Uno de los usos industriales más comunes de las fuentes selladas que contienen grandes cantidades de material radiactivo es la radiografía industrial. Las actividades de radiografía industrial entrañan un riesgo de radiación mínimo cuando se efectúan en condiciones de seguridad utilizando el equipo adecuado y de acuerdo con los procedimientos requeridos. No obstante, en los Estados Miembros siguen ocurriendo accidentes y, pese a los esfuerzos desplegados en los últimos años, la práctica de la radiografía industrial regularmente da como resultado algunas sobreexposiciones a la radiación, que en algunos casos provocan efectos perjudiciales para la salud, como quemaduras por radiación, y, en contados casos, la muerte, de personas expuestas ocupacionalmente y de miembros del público. También ha habido contaminación de personas y del medio ambiente como resultado de accidentes relacionados con fuentes corroidas o dañadas.

### **A.2.2. Actividades**

29. En respuesta a la recomendación pertinente contenida en las conclusiones del Presidente de la Conferencia de Abu Dhabi, el Organismo organizó una reunión de composición abierta para estudiar la elaboración de orientaciones armonizadas a escala internacional a fin de aplicar las recomendaciones del Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas en relación con la gestión a largo plazo de las fuentes radiactivas en desuso. La reunión se celebró en la Sede del Organismo en Viena (Austria) del 20 al 23 de octubre de 2014 y en ella participaron 162 expertos de 73 Estados Miembros, un Estado no Miembro y cuatro organizaciones internacionales. En el informe del Presidente<sup>22</sup> se respaldó la iniciativa de elaborar orientaciones sobre la gestión de las fuentes en desuso como directrices complementarias en el marco del Código de Conducta.

30. Los Estados Miembros siguen manifestando su interés y apoyo en relación con el Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas. En el momento de redactar el presente informe, 123 Estados Miembros habían asumido el compromiso político de aplicar el Código de Conducta. Noventa de ellos también habían notificado al Director General su intención de actuar de acuerdo con las Directrices sobre la Importación y Exportación de Fuentes Radiactivas, complementarias del Código. Un total de 128 Estados Miembros habían designado puntos de contacto para facilitar la exportación e importación de fuentes radiactivas y habían proporcionado los detalles pertinentes al Organismo. El Organismo también ha seguido apoyando los esfuerzos desplegados a escala nacional para aplicar el Código de Conducta mediante la prestación de asistencia, previa solicitud, por ejemplo en materia de capacitación y mejora de la protección física.

31. Con respecto al movimiento transfronterizo de materiales radiactivos accidentalmente presentes en la chatarra y en productos semiacabados de las industrias de reciclaje de metales, los resultados de los debates mantenidos en el periodo de 2010 a 2013 sobre la elaboración de un código de conducta se publicaron en 2014 en un informe titulado “Control of Transboundary Movement of Radioactive Material Inadvertently Incorporated into Scrap Metal and Semi-finished Products of the Metal Recycling Industries: Results of the Meetings Conducted to Develop a Draft Code of Conduct” (IAEA/CODEOC/METRECYC).<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> El informe del Presidente está disponible en la dirección: <http://www-ns.iaea.org/downloads/rw/code-conduct/info-exchange/chair-report-open-ended-meet-oct14.pdf>.

<sup>23</sup> La publicación está disponible en la dirección: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/EPRJplan2013\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/EPRJplan2013_web.pdf).

32. Del 23 al 27 de junio de 2014 se celebró en Viena (Austria) una Reunión Técnica sobre Seguridad Radiológica en la Radiografía Industrial. La reunión fue una oportunidad de intercambio entre el Organismo, los reguladores, los representantes de la industria y los fabricantes de equipo. A tenor de los debates habidos en esta reunión, en la industria de la radiografía industrial al parecer se han hecho mejoras en la seguridad radiológica, particularmente en cuanto al diseño del equipo y la definición de los requisitos de mantenimiento. Los participantes formularon diversas recomendaciones que requieren medidas por parte del Organismo y que fueron recogidas en el Informe del Presidente,<sup>24</sup> sobre temas tales como la elaboración de material didáctico y un nivel estándar de capacitación reconocido internacionalmente para las personas que participan en las operaciones de radiografía; los esfuerzos encaminados a aumentar los conocimientos prácticos de los reguladores; el desarrollo de un curso de capacitación sobre investigación de accidentes dirigido a los reguladores; la elaboración de un programa de capacitación en cultura de la seguridad para los clientes y los directivos de las empresas de radiografía; la elaboración de documentos del Organismo nuevos y revisados; y el estímulo a la adopción por los Estados Miembros de las normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO) para los equipos.

### **A.2.3. Desafíos para el futuro**

33. Muchos Estados Miembros no tienen la capacidad técnica y los recursos suficientes para aplicar plenamente el Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas. Además, un considerable número de Estados Miembros no ha asumido aún el compromiso político de aplicar el Código de Conducta. Los esfuerzos para alentar a los Estados Miembros a asumir un compromiso político y avanzar hacia la plena aplicación son necesarios y debería continuar.

34. Garantizar la seguridad a largo plazo de las fuentes radiactivas seguirá siendo un desafío debido a los riesgos que entrañan las fuentes radiactivas en desuso. Una constante preocupación a este respecto es la falta de instalaciones de disposición final para las fuentes radiactivas, que muchos Estados Miembros no han construido por razones de índole financiera, técnica, política y social.

35. Las sobreexposiciones a la radiación relacionadas con la práctica de la radiografía industrial continuarán, a no ser que se desplieguen esfuerzos para abordar las causas básicas de esos accidentes; en consecuencia, se debería proceder de acuerdo con las conclusiones de la Reunión Técnica sobre Seguridad Radiológica en la Radiografía Industrial, priorizando las recomendaciones sobre la base de su pertinencia, utilidad y supuesta eficacia.

## **A.3. Fortalecimiento del transporte seguro de los materiales radiactivos**

### **A.3.1. Tendencias y cuestiones de interés**

36. Los radioisótopos y la radiación tienen muchas aplicaciones en la agricultura, la medicina, la industria y la investigación. En los últimos años, los Estados Miembros han incrementado su demanda y utilización de materiales radiactivos en esferas tales como la atención de salud, la producción de alimentos y el control de insectos, así como en la minería, la construcción y la prospección petrolífera. A nivel mundial, en los 10 o 15 últimos años también ha aumentado extraordinariamente el volumen de materiales radiactivos transportados por ferrocarril, carretera, vía aérea y vía acuática. Ello plantea un problema importante de seguridad en algunas regiones en las que la supervisión reglamentaria del transporte es inadecuada. Además, muchas de las rutas existentes utilizadas para entregar materiales

---

<sup>24</sup> El informe del Presidente está disponible en la dirección:

<http://gnsn.iaea.org/CSN/TM%2048337%20Industrial%20Radiography/FINAL%20Chairman%20Report%20TM%20Industrial%20Radiography%2023%20-%2027%20June%202014.pdf>.

radiactivos no son fiables, eficaces o eficientes e invariablemente dan lugar a rechazos del transporte. Esto preocupa en particular en el sector médico, en el que la imposibilidad de entregar los materiales radiactivos a tiempo suele tener un efecto directo en las vidas de los pacientes que dependen de ellos.

### A.3.2. Actividades

37. En la reunión del Comité sobre Normas de Seguridad en el Transporte (TRANSSC) de noviembre de 2014 se inició el proceso del próximo ciclo de examen para la revisión del *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-6)* que comenzará en enero de 2015, en el que el TRANSSC examinará los documentos presentados por los Estados Miembros con sus propuestas para modificar la publicación SSR-6 y la Guía de Seguridad N° SSG-26 complementaria, “Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2012 Edition)”. Las revisiones de la publicación SSR-6 se efectuarán solo con posterioridad a la decisión del TRANSSC, que estudiará si las modificaciones propuestas permitirían, entre otras cosas, facilitar más la aplicación del Reglamento a los Estados Miembros que intentan mejorar la infraestructura de reglamentación del transporte en sus países.

38. Mediante proyectos regionales de creación de capacidad en materia de seguridad del transporte destinados a las autoridades competentes se siguió promoviendo un enfoque coordinado y armonizado de la interpretación y aplicación de la reglamentación para el transporte de materiales radiactivos en varias regiones del mundo. El objetivo de esos proyectos fue proporcionar un medio proactivo de mantener y desarrollar un grado elevado y coherente de seguridad del transporte en cada una de las regiones, así como con las regiones vecinas y en relación con ellas.

39. Actualmente se están creando redes regionales en África, Asia, las islas del Caribe, la región del Mediterráneo y las islas del Pacífico, y en 2014 se celebraron varias reuniones regionales en pro de esos esfuerzos. El enfoque de estas redes se basa en una red existente creada en 2008, la Asociación Europea de Autoridades Competentes, que reúne con carácter voluntario y jurídicamente no vinculante, a las autoridades competentes de los Estados miembros de la Unión Europea (UE) que regulan el transporte seguro de los materiales radiactivos.

40. En abril/mayo y en junio de 2014 se celebraron talleres para las redes de transporte de las islas del Pacífico y del Caribe respectivamente. Los talleres iniciales consistieron en una introducción a los requisitos internacionales básicos para el transporte de materiales radiactivos, como por ejemplo la reglamentación internacional, de las Naciones Unidas y del Organismo; los tipos de bultos de transporte; la documentación y el etiquetado; las aplicaciones médicas de los materiales radiactivos, y las autoevaluaciones de la infraestructura de reglamentación. A esos talleres asistieron participantes de casi 30 países: 18 de la región del Caribe y nueve de la región de las islas del Pacífico. Ofrecieron a quienes trabajan en la seguridad del transporte la oportunidad de reunirse con sus contrapartes de otros países de la región, en algunos casos por primera vez.

41. Otras redes, como las de las regiones de África, Asia y el Mediterráneo, iniciaron el proceso para hacer las autoevaluaciones de las infraestructuras de reglamentación del transporte de sus Estados Miembros, con el objetivo de llevar a cabo exámenes por homólogos de los ejercicios de autoevaluación y elaborar planes de acción relativos al transporte, tanto para los distintos países como para las regiones en conjunto. A los talleres de estas regiones asistieron participantes de más de 50 países: 20 de la región de África, 18 de la región de Asia y 12 de la región del Mediterráneo.

42. Entre las medidas específicas definidas como primera prioridad para la mayoría de las redes figuran la compilación de una lista de los requisitos de importación/exportación y de tránsito y la elaboración de un enfoque para la verificación del cumplimiento y la aprobación de los bultos.

43. Como resultado de la labor realizada por el Organismo en relación con los rechazos del transporte en el marco del Comité Directivo Internacional sobre el Rechazo del Transporte de Material Radiactivo, se comprendieron mejor los motivos por los que se producen los rechazos del transporte. En 2014 se formó, independientemente del Organismo, el Grupo de Trabajo sobre Facilitación del Transporte (TFWG), integrado por antiguos presidentes del Comité Directivo, representantes de la industria y reguladores del transporte. El TFWG presentó su primer informe oficial al Grupo Interinstitucional<sup>25</sup>, que a su vez informó sobre él al TRANSSC en noviembre de 2014.

44. Además, la creación de redes colaborativas regionales de autoridades competentes proporcionará un mecanismo para abordar, en parte, la cuestión de los rechazos del transporte, contribuyendo a la formación de una noción común de la supervisión reglamentaria de la seguridad del transporte y la consiguiente noción de cultura de la seguridad, así como de la importancia y las ventajas de cumplir la reglamentación. En cada una de las redes regionales que actualmente hay en formación se establecerán puntos de contacto que asumirán las funciones desempeñadas por los centros nacionales de coordinación de los rechazos del transporte, a fin de disponer de una capacidad continua para encontrar maneras de reducir los casos de rechazo.

### **A.3.3. Desafíos para el futuro**

45. La provisión de infraestructuras de reglamentación adecuadas y supervisión reglamentaria de la seguridad del transporte sigue planteando un desafío para el futuro, y la continuada labor para establecer redes colaborativas está dirigida a atenuar, en cierta medida, estos desafíos en el futuro.

46. Proporcionar capacitación para el personal de los órganos reguladores de manera acorde a las necesidades y los tiempos de los Estados Miembros es un desafío para el Organismo. Para ampliar el enfoque estratégico de la creación de redes regionales de autoridades competentes en materia de seguridad en el transporte, actualmente se están elaborando módulos de material didáctico para reguladores de la seguridad, que se facilitarán según las prioridades en los próximos dos años. Los módulos didácticos se estructurarán por sectores industriales que requieren supervisión reglamentaria, a saber, los sectores agrícola, industrial, médico, minero y nucleoelectrónico, y en la gestión de contenidos se plasmarán las necesidades de los Estados Miembros y sus aspiraciones para el futuro. Para determinar las capacidades existentes en los Estados Miembros y detectar las lagunas y las esferas de posible colaboración, el Organismo seguirá utilizando el Sistema de Gestión de la Información sobre Seguridad Radiológica (RASIMS) y otros instrumentos de evaluación del Organismo.

## **A.4. Fortalecimiento de la seguridad de la gestión de desechos y la clausura**

### **A.4.1. Tendencias y cuestiones de interés**

47. La gestión segura de todos los tipos de desechos radiactivos sigue siendo un objetivo para todos los Estados Miembros. Es esencial que todos ellos adopten un enfoque de principio a fin amplio e integrado para la gestión de los desechos radiactivos, en particular en lo que respecta a la disposición final. El Organismo está desempeñando un importante papel en la prestación de asistencia a los Estados Miembros para elaborar estrategias de gestión integral y segura de los desechos radiactivos.

48. Muchos países continúan adquiriendo experiencia en la concepción de soluciones para la disposición final de los desechos radiactivos. Muchos Estados Miembros han encontrado soluciones de

---

<sup>25</sup> El Grupo Interinstitucional es un grupo *ad hoc* integrado por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, el OIEA, la Organización de Aviación Civil Internacional y la Organización Marítima Internacional, que se reúne dos veces al año para discutir cuestiones relacionadas con la reglamentación del transporte de materiales radiactivos; el Organismo ocupa la secretaría de este grupo.

disposición final segura de desechos de actividad baja e intermedia y la experiencia en la gestión de estos desechos puede ser beneficiosa para todos los demás Estados Miembros. También se están realizando progresos en la disposición final de desechos de actividad alta, pues algunos Estados Miembros están empezando a conceder licencias para ese tipo de instalaciones, al tiempo que otros están avanzando en la fase de selección del emplazamiento de instalaciones de disposición final geológica.

49. El Organismo debe seguir elaborando orientaciones, y prestando asistencia a los Estados Miembros en su puesta en práctica, en relación con la recuperación tras accidentes muy graves y la gestión de grandes cantidades de desechos radiactivos después de un accidente, y con la planificación estratégica de la gestión de los desechos radiactivos en estas situaciones, comprendidas la planificación por adelantado de instalaciones de gestión previa a la disposición final genéricas (manipulación, tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento) y las consideraciones relativas a la disposición final.

50. Por “clausura” se entienden las medidas administrativas y técnicas adoptadas para permitir la supresión parcial o total de los controles reglamentarios aplicados a una instalación (salvo cuando se trata de la parte de una instalación de disposición final donde se colocan desechos radiactivos, en cuyo caso se utiliza el término “cierre” y no “clausura”). Las actividades de clausura son los procedimientos, procesos y trabajos (por ejemplo, descontaminación y/o retirada de estructuras, sistemas y componentes) que se han de llevar a cabo para alcanzar el “estado final” aprobado de la instalación según se especifique en el plan de clausura. Existen dos estrategias amplias de clausura que han sido adoptadas por los Estados Miembros: el desmantelamiento inmediato y el desmantelamiento diferido. El “enterramiento”, que consiste en el revestimiento total o parcial de la instalación con un material estructuralmente duradero, no se considera una estrategia de clausura y no es una opción en caso de que se haya previsto la parada permanente. Solo podría verse como una solución en circunstancias excepcionales (por ejemplo, después de un accidente muy grave).

51. A raíz de la experiencia adquirida a nivel mundial en materia de clausura y de las mejoras tecnológicas, el desmantelamiento inmediato se ha convertido en una estrategia de clausura comúnmente aceptada y preferida en muchos países. Hay casos en que se ha sustituido una estrategia de desmantelamiento diferido adoptada inicialmente por el desmantelamiento inmediato y en que se ha acortado el período de confinamiento seguro para el desmantelamiento diferido. Están surgiendo nuevas tecnologías que mejoran la eficiencia y seguridad de las actividades de clausura. Ejemplos de ellas son los instrumentos a distancia para la caracterización y el desmantelamiento/la demolición, y la aplicación ordinaria de tecnologías de visualización y simulación tridimensionales en la caracterización y planificación detallada de los trabajos de clausura. Se ha demostrado que se puede realizar la clausura en condiciones de seguridad incluso aunque no existan vías de disposición final para todas las corrientes de desechos derivados de la clausura. El almacenamiento a largo plazo de los desechos derivados de la clausura es una opción aceptable en muchos países. A menudo la reutilización restringida de emplazamientos del sector nuclear o la reutilización industrial es el estado final que se elige para la clausura, especialmente en caso de instalaciones grandes y complejas.

#### **A.4.2. Actividades**

52. En 2014 el Organismo puso en marcha el Servicio de Examen Integrado de la Gestión de Desechos Radiactivos (ARTEMIS)<sup>26</sup> del OIEA para abarcar las fuentes selladas en desuso, la gestión del combustible gastado y los programas de clausura y restauración. Este nuevo servicio de examen por homólogos complementa los objetivos de la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos y se dirige a los

---

<sup>26</sup> Véase la dirección: <http://www.iaea.org/artemis/>.

explotadores, así como a los órganos reguladores y organismos encargados de la formulación de políticas.<sup>27</sup> ARTEMIS está a disposición de los Estados Miembros que cuentan con programas nucleoelectrónicos y de aquellos que usan materiales radiactivos únicamente para la medicina, la investigación y las aplicaciones industriales. Se están formulando directrices para la puesta en práctica de ARTEMIS con objeto de responder a las necesidades de los Estados Miembros y de cumplir las obligaciones en materia de examen por homólogos establecidas en la directiva sobre desechos de la UE con miras a la gestión responsable y segura del combustible gastado y los desechos radiactivos.<sup>28</sup>

53. El Organismo está trabajando para elaborar justificaciones de la seguridad modelo/genéricas para demostrar la seguridad de la gestión previa a la disposición final y la disposición final de los desechos radiactivos, en particular con miras a prestar asistencia a los Estados Miembros en la creación de instalaciones de gestión previa a la disposición final y de disposición final en condiciones de seguridad. Concretamente, la iniciativa de Aplicación del Proyecto sobre Ilustración y Utilización Prácticas del Concepto de la Justificación de la Seguridad en la Gestión de la Disposición Final Cerca de la Superficie y el Proyecto Internacional relativo a la Elaboración y Aplicación de Informes de Seguridad Complementarios en Instalaciones de Gestión de Desechos se están concentrando en la elaboración de justificaciones de la seguridad modelo/genéricas para la disposición final cerca de la superficie y en las instalaciones de almacenamiento, respectivamente. En cuanto a la disposición final geológica de los desechos radiactivos, el Proyecto Internacional para la Demostración de la Seguridad Operacional y a Largo Plazo de las Instalaciones de Disposición Final Geológica de Desechos Radiactivos se está ocupando principalmente de la justificación de la seguridad integrada operacional y a largo plazo para la disposición final de desechos radiactivos de actividad alta.

54. El Organismo publicó el documento titulado “Decommissioning of Facilities” (*Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 6*) en 2014.<sup>29</sup> En estos requisitos de seguridad revisados solo se reconocen dos estrategias de clausura: el desmantelamiento inmediato, que es la estrategia preferida, y el desmantelamiento diferido. El enterramiento ya no se considera una estrategia de clausura, sino más bien una opción que se utiliza en circunstancias limitadas. El Organismo está trabajando para alcanzar un consenso internacional sobre la aplicabilidad de la opción del enterramiento en diferentes situaciones. Los requisitos de seguridad revisados abarcan la clausura de las instalaciones heredadas y las que hayan sufrido daños, aunque hasta la fecha no se ha elaborado ninguna orientación específica para esas situaciones.

55. En 2014 el Organismo inició un nuevo proyecto sobre la clausura de reactores de investigación para ayudar a Estados Miembros del norte de África a establecer planes de clausura. El Organismo también está revisando las guías de seguridad sobre clausura aplicables a la clausura de centrales nucleares, reactores de investigación, instalaciones del ciclo del combustible e instalaciones médicas, industriales y de investigación. Muchos Estados Miembros han reconocido recientemente que las consecuencias que entraña para la seguridad la gestión deficiente de los riesgos asociados a los proyectos durante la planificación y ejecución de la clausura son un asunto prioritario. El Organismo está ejecutando el Proyecto Internacional sobre Gestión de Riesgos durante la Clausura para abordar esta cuestión y formular recomendaciones basadas en las experiencias de los Estados Miembros.

---

<sup>27</sup> El texto de la Convención Conjunta se puede consultar en la dirección: <http://www.iaea.org/publications/documents/conventions/joint-convention-safety-spent-fuel-management-and-safety-radioactive-waste>.

<sup>28</sup> Directiva 2011/70/Euratom del Consejo, de 19 de julio de 2011, por la que se establece un marco comunitario para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y de los residuos radiactivos.

<sup>29</sup> La publicación puede consultarse en el sitio: <http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1652web-83896570.pdf>.

### A.4.3. Desafíos para el futuro

56. La gestión de los desechos radiactivos sigue planteando desafíos en los países carentes de grandes infraestructuras de seguridad radiológica y nuclear, en particular en los países que no disponen de importantes recursos financieros.

57. Durante los próximos años se prevé un aumento del número de exámenes por homólogos sobre la gestión de los desechos radiactivos debido a los progresos realizados por los Estados Miembros en el desarrollo de programas nacionales de gestión de desechos radiactivos, y especialmente de instalaciones de disposición final. En particular, se incrementarán las solicitudes de exámenes por homólogos procedentes de todos los Estados miembros de la UE en relación con la Directiva del Consejo de la UE relativa a la gestión responsable y segura del combustible gastado y de los desechos radiactivos, que establece la obligación de someter los programas nacionales de gestión de desechos radiactivos a exámenes por homólogos internacionales. A este respecto, resultará difícil proporcionar recursos suficientes del Organismo con fines de organización y recursos de los Estados Miembros para la participación de expertos reconocidos en los exámenes por homólogos.

58. Cerca de la mitad de las centrales nucleares del mundo que se encuentran en régimen de parada se están clausurando con arreglo a la estrategia de desmantelamiento diferido. Para concluir la clausura en condiciones de seguridad de las centrales que están en régimen de parada de acuerdo con una estrategia de desmantelamiento diferido, habrá que prever la gestión del conocimiento y su cuidado y mantenimiento a largo plazo hasta que se pueda llevar a cabo la clausura final, y será preciso aportar financiación suficiente para realizar esas actividades. Otro desafío en relación con la clausura es el número considerable de reactores de investigación de todo el mundo que están en régimen de parada y deben ser clausurados. Para muchos de ellos no se han establecido planes de clausura. En muchos países con reactores de investigación y otras instalaciones más pequeñas la clausura no se aborda adecuadamente en el marco regulador nacional, por lo que habrá que fortalecer los marcos reguladores de la clausura en esos países.

## A.5. Restauración y protección del medio ambiente

### A.5.1. Tendencias y cuestiones de interés

59. Las zonas de la antigua Unión Soviética en que se extraía uranio en el pasado siguen planteando un riesgo radiológico potencial para el medio ambiente y la salud de las personas que viven en Kazajistán, Kirguistán, Tayikistán y Uzbekistán. Por ejemplo, en septiembre de 2014 el Gobierno de Tayikistán indicó que la cantidad total de residuos de uranio almacenados en el país era superior a 55 millones de toneladas. En noviembre de 2014 Kirguistán concertó un acuerdo sobre energía nuclear con la Federación de Rusia, que proporcionará 500 millones de rublos para la recuperación de colas de uranio en Min-Kush y Kaji-Sai en virtud de dicho acuerdo.<sup>30</sup> En el registro estatal de Kirguistán, los desechos procedentes de la extracción comprenden 92 vertederos de colas, lo que eleva la cantidad total de residuos de uranio a 457 000 millones de toneladas.<sup>31</sup> En Asia Central hay muchas instalaciones de almacenamiento de residuos de uranio situadas en zonas de actividad sísmica y zonas propensas a los deslizamientos y flujos de lodo, así como cerca de los ríos del valle de Ferghana, por lo que esta región es vulnerable a sucesos que podrían tener consecuencias transfronterizas.

60. De acuerdo con las Normas Básicas de Seguridad, los gobiernos deben velar por que se hayan determinado y evaluado las situaciones de exposición existentes en sus territorios en lo que respecta a la exposición ocupacional y la exposición del público que revisten interés desde el punto de vista de la

<sup>30</sup> Véase la dirección: <http://www.highbeam.com/doc/1G1-367062539.html>.

<sup>31</sup> Véase la dirección: <http://en.tengrinews.kz/disasters/Kyrgyzstans-uranium-polluted-rivers-threaten-Central-Asia-14023/>.



protección radiológica. Entre las situaciones de exposición existentes figuran las zonas contaminadas por una emergencia nuclear o radiológica y las contaminadas por prácticas del pasado (por ejemplo, antiguos emplazamientos). En las Normas Básicas de Seguridad también se pide que se establezcan y apliquen programas de restauración en las áreas geográficas que suscitan preocupación, y que esos programas prevean una estrategia para gestionar los desechos radiactivos derivados de las actividades de restauración.

61. El uso cada vez mayor de las técnicas y aplicaciones nucleares en todo el mundo provoca una demanda creciente de análisis y evaluaciones de la relevancia radiológica de los radionucleidos que se emiten en el medio ambiente, ya que esas instalaciones deben obtener licencias y ser objeto de vigilancia durante su funcionamiento. Además, en el pasado algunas actividades se regulaban de forma menos estricta de lo que sería necesario de acuerdo con las normas de seguridad vigentes. Antes de declarar las zonas aptas para el uso sin restricciones, habrá que evaluar la exposición potencial de las personas que viven en esas zonas y, de ser necesario, adoptar medidas de restauración apropiadas para cerciorarse de que las dosis de radiación recibidas por las personas estén por debajo de los límites establecidos en los criterios radiológicos definidos en las normas internacionales.

### **A.5.2. Actividades**

62. Se siguen realizando avances en la restauración de antiguos emplazamientos de producción de uranio de Asia Central mediante varias iniciativas bilaterales y multilaterales. Entre ellas figuran las iniciativas de la Comunidad Económica de Eurasia, la UE, el Gobierno de Noruega y el Organismo. El Organismo facilita la labor del Grupo de Coordinación para Antiguos Emplazamientos de Producción de Uranio (CGULS). El objetivo del CGULS es promover la cooperación entre los Estados Miembros del Organismo y las organizaciones nacionales e internacionales que participan en la gestión, restauración y supervisión reglamentaria de antiguas instalaciones de producción de uranio. Por conducto del CGULS, el Organismo está impulsando la aplicación de un enfoque de restauración coherente en toda la región. El Organismo está prestando apoyo en el examen y evaluación de la caracterización de emplazamientos, la monitorización del medio ambiente y los planes de restauración para algunos emplazamientos. Se están efectuando evaluaciones del impacto ambiental en varios antiguos emplazamientos de producción de uranio de la región. En la segunda reunión anual del CGULS, celebrada en Issyk Kul (Kirguistán) del 9 al 13 de junio de 2014, el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo anunció planes para crear un fondo con miras a la restauración de antiguos emplazamientos de producción de uranio de la región. El Foro Internacional de Trabajo del OIEA para la Supervisión Reglamentaria de Antiguos Emplazamientos sigue promoviendo la supervisión efectiva de los antiguos emplazamientos a escala mundial.

63. A fin de ayudar a los Estados Miembros a cumplir los requisitos reglamentarios relativos a la exposición del público y al impacto radiológico para el medio ambiente, el Organismo puso en marcha en 2012 el programa de Elaboración de Modelos y Datos para la Evaluación del Impacto Radiológico (MODARIA). La tercera reunión técnica del programa MODARIA se celebró en noviembre de 2014 y contó con la asistencia de unos 150 participantes designados por 40 Estados Miembros aproximadamente, lo que pone de manifiesto el gran interés que suscita el tema. El programa apoya la adquisición de experiencia y la transferencia de conocimientos en el ámbito de la evaluación de las dosis de radiación derivadas de los radionucleidos presentes en el medio ambiente. El programa aborda una amplia gama de temas, como la concesión de licencias para instalaciones y actividades, la restauración de zonas afectadas por concentraciones elevadas de radionucleidos y la elaboración de modelos sobre el destino final de los radionucleidos emitidos en el medio ambiente marino.

64. Durante muchos años, en el marco del Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias (Convenio de Londres), la Secretaría del Convenio ha solicitado asesoramiento al Organismo acerca de la medición y evaluación del impacto radiológico

que los radionucleidos naturales y artificiales presentes en los sistemas marinos tienen para las personas y el medio ambiente. El Organismo está actualizando un informe sobre los materiales radiactivos presentes en el mar como consecuencia de actividades de vertimiento, accidentes y pérdidas en relación con materiales radiactivos que tuvieron lugar en el pasado. Ese informe servirá de base para los debates relacionados con el Convenio de Londres en torno a los riesgos radiológicos persistentes de los desechos radiactivos que se vertieron en el pasado.

65. También recurren a la experiencia del Organismo los Estados Miembros que solicitan asesoramiento cuando gestionan situaciones de contaminación excepcionales. Ejemplo de ello son las disposiciones prácticas adoptadas con la Prefectura de Fukushima (Japón), en virtud de las cuales el Organismo debe prestar asesoramiento sobre la restauración del medio terrestre y acuático afectado por el accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi. Las labores se iniciaron en 2013 y abordan la eficacia de las medidas de restauración que se aplicaron y se siguen aplicando en la actualidad en la Prefectura de Fukushima. Se concede especial importancia a la viabilidad técnica y la aceptación por el público. Los resultados se tienen en cuenta en la gestión de las actividades de restauración de la Prefectura de Fukushima.

### **A.5.3. Desafíos para el futuro**

66. La restauración de emplazamientos heredados, como los antiguos emplazamientos de producción de uranio y los emplazamientos en que se llevaron a cabo programas de I+D, plantea desafíos singulares en materia de reglamentación. En muchos países que se enfrentan a esos desafíos, la infraestructura de reglamentación que se precisa para la restauración de antiguos emplazamientos todavía está evolucionando. Las necesidades de los países de la región de Asia Central en materia de creación de capacidad, infraestructura de reglamentación y física y recursos financieros para la restauración de antiguos emplazamientos de producción de uranio son considerables y representarán un desafío para todas las partes interesadas durante muchos años.

67. El hecho de prepararse con antelación para situaciones que requieran la restauración de grandes zonas, por ejemplo, en caso de accidente nuclear o radiológico importante, facilitará el establecimiento y la puesta en práctica de estrategias de restauración optimizadas. La preparación para la restauración comprende la planificación de la puesta en práctica de las políticas de restauración, así como el establecimiento de criterios relativos a las dosis recibidas por las personas y los niveles de contaminación del suelo y los productos alimenticios. Los planes de restauración genéricos deben poder adaptarse a situaciones específicas.

68. La vinculación sistemática de los datos obtenidos mediante monitorización del medio ambiente e individual y los resultados de modelos de evaluación del impacto radiológico mejorará notablemente la precisión y transparencia de la caracterización radiológica de las zonas afectadas. Ello es fundamental para que las estrategias de restauración puedan ajustarse a las circunstancias específicas de los emplazamientos y para que se validen y comuniquen los logros de las medidas de restauración.

## **A.6. Eficacia de la función reguladora de la seguridad radiológica, del transporte y de los desechos**

### **A.6.1. Tendencias y cuestiones de interés**

69. Si bien algunos Estados Miembros están realizando grandes avances en el establecimiento o fortalecimiento de la eficacia de su función reguladora de la seguridad radiológica, del transporte y de los desechos, muchos otros todavía están creando su infraestructura en esta esfera. El Organismo recopila y analiza la información procedente de los Estados Miembros que reciben asistencia para

contribuir a determinar las necesidades y planificar mejor el apoyo que se prestará en el futuro.<sup>32</sup> Como se indica en la figura 3, más del 70 % de los Estados Miembros que solicitan asistencia necesitan apoyo adicional para ajustarse plenamente a las normas de seguridad del Organismo. A menudo la creación de una infraestructura de reglamentación eficaz tarda muchos años en materializarse y generalmente los Estados Miembros que han recibido asistencia del Organismo a más largo plazo son los que han logrado mayores progresos.

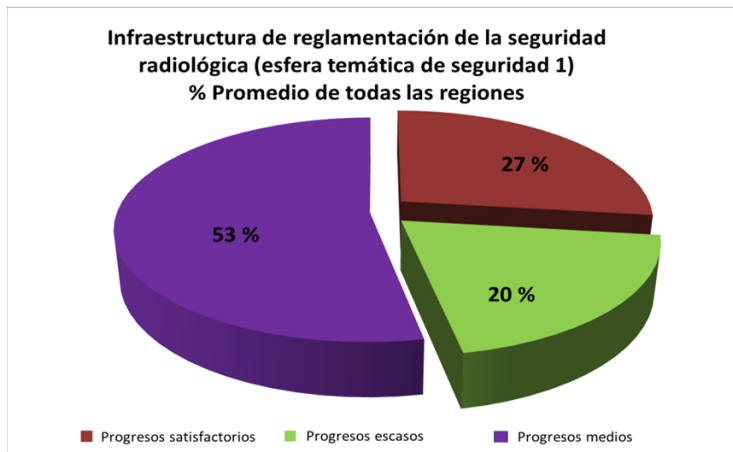


Fig. 3. Progresos realizados en el establecimiento de una infraestructura nacional de reglamentación de la seguridad radiológica en los Estados Miembros que reciben asistencia del Organismo.

70. Se ha observado que entre los motivos que determinan los escasos progresos figuran las dificultades debidas a la inestabilidad institucional, las deficiencias de infraestructura generales, el apoyo adicional necesario en las instancias de adopción de decisiones, los cambios de las prioridades de los programas nacionales, y los recursos humanos y financieros insuficientes asignados al órgano regulador.

71. Los gobiernos tienen una función esencial que desempeñar en la mejora de las infraestructuras de reglamentación, así como en la aplicación de una política y estrategia nacionales de seguridad, y deben velar por que todo el personal del órgano regulador y las demás personas encargadas de la seguridad de las instalaciones y actividades reciban la capacitación profesional necesaria para desarrollar y mantener las competencias apropiadas. Los datos examinados durante este análisis<sup>33</sup> indican que es preciso cerciorarse de que los gobiernos tengan una idea clara de esas funciones y estén dispuestos a cumplirlas.

72. También se ha registrado un aumento del número de solicitudes de misiones IRRS presentadas por Estados Miembros que carecen de programas nucleoelectrónicos, al pasar de una misión realizada en 2013 a ocho solicitudes para 2015. Ello indica que existe un reconocimiento cada vez mayor de las ventajas que presenta el examen por homólogos de la infraestructura de reglamentación para los Estados Miembros que no disponen de programas nucleoelectrónicos.

73. Por conducto del Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT) del Organismo, la OMS, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer y otras organizaciones vinculadas a la lucha contra el cáncer colaboran con el OIEA para coordinar la respuesta mundial prestando apoyo a los

<sup>32</sup> Véase la dirección: <https://rasims.iaea.org>.

<sup>33</sup> Extraídos de la base de datos del RASIMS: <http://rasims.iaea.org>.

Estados Miembros de ingresos medianos y bajos en la ejecución de programas nacionales integrales de control del cáncer. Los Estados Miembros deben tener una infraestructura de reglamentación adecuada de la seguridad radiológica para garantizar el uso seguro de las tecnologías de las radiaciones que se proporcionan mediante ese programa. Muchos Estados Miembros de ingresos medianos y bajos todavía no han establecido esa infraestructura. Un número creciente de Estados Miembros ha empezado a recurrir a las orientaciones y la asistencia técnica del Organismo para abordar estas cuestiones.

74. La labor destinada a alentar a los Estados Miembros a crear redes regionales para la supervisión reglamentaria de la seguridad del transporte ha puesto de manifiesto la necesidad de que el Organismo organice e imparta capacitación apropiada y suficiente al personal regulador, de modo que el Estado Miembro pueda, ya sea individualmente o en colaboración con otros Estados, establecer un régimen de supervisión reglamentaria eficaz para los distintos sectores de la industria.

### **A.6.2. Actividades**

75. En mayo de 2014, un grupo de expertos internacionales asistió a una reunión técnica para elaborar un enfoque estratégico a fin de establecer y fortalecer las infraestructuras nacionales de seguridad radiológica, del transporte y de los desechos. De acuerdo con ello se propone que cada Estado Miembro adopte un enfoque holístico del fortalecimiento de la seguridad radiológica preparando su propia estrategia nacional específica sobre la base de las necesidades definidas, teniendo en cuenta al mismo tiempo todos los recursos disponibles a escala nacional e internacional para maximizar las sinergias y reducir los solapamientos.

76. En 2014 el Organismo organizó 17 misiones de asesoramiento en Estados Miembros o en la Sede con objeto de proporcionar análisis y orientación especializada sobre el fortalecimiento de las infraestructuras nacionales de reglamentación de la seguridad radiológica y el control de las fuentes de radiación.

77. A lo largo de 2014 se llevaron a cabo misiones IRRS en el Camerún, Jordania, Viet Nam (misión de seguimiento) y Zimbabwe para examinar la situación de la infraestructura nacional de reglamentación de la seguridad radiológica, del transporte y de los desechos de Estados Miembros sin programas nucleoelectrónicos. Se iniciaron los preparativos de las próximas misiones que se realizarán en Chile, Croacia, Estonia, Guatemala, Indonesia, Irlanda, Lituania, Malasia, Malta y la República Unida de Tanzania.

78. La eficacia de la infraestructura de reglamentación de la seguridad radiológica, del transporte y de los desechos también se analizó en misiones IRRS llevadas a cabo por invitación de los siguientes Estados Miembros que tienen programas nucleoelectrónicos: Eslovenia, Francia, los Países Bajos, el Pakistán, el Reino Unido (misión de seguimiento) y la República de Corea.

79. En 2014 se organizaron cursos adicionales sobre redacción de reglamentos para los Estados Miembros de Europa (mediante el programa de cooperación técnica) y el Oriente Medio (a través del Proyecto de Desarrollo de Infraestructura de Reglamentación, véase más abajo). A fin de atender las necesidades específicas de los órganos reguladores de la seguridad radiológica, recientemente se han elaborado cursos de capacitación sobre autorización e inspección de las actividades de extracción de uranio, organización y competencia del órgano regulador, y cumplimiento de las decisiones de reglamentación. Estos cursos se han impartido en el marco de proyectos de cooperación técnica regionales a lo largo de 2014.

80. Se editó la publicación titulada “Model Regulations for the Use of Radioactive Sources and for the Management of the Associated Radioactive Waste” (IAEA-TECDOC-1732)<sup>34</sup> como suplemento

---

<sup>34</sup> La publicación puede consultarse en la dirección: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE-1732\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE-1732_web.pdf).

de la publicación *Control reglamentario de las fuentes de radiación (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GS-G-1.5)*. En esa publicación se presta asesoramiento sobre el establecimiento de un conjunto apropiado de normas que abarquen todos los aspectos del uso de las fuentes de radiación y la gestión segura de los desechos radiactivos conexos.

81. En diciembre de 2013 se inició el nuevo Proyecto de Desarrollo de Infraestructura de Reglamentación para fortalecer la infraestructura nacional de reglamentación con miras al uso seguro de las fuentes de radiación en determinados Estados del Norte de África y el Oriente Medio. El proyecto complementa el programa de cooperación técnica pertinente de los Estados Miembros participantes. En 2014 se celebraron reuniones bilaterales con todos los Estados participantes para determinar sus necesidades prioritarias. Ese mismo año también se organizaron un taller de grupo sobre autoevaluación y un curso de redacción de reglamentos.

82. Con objeto de ampliar la reserva de expertos que requiere el ambicioso y variado calendario y programa del IRRS, en octubre de 2014 se organizó en Viena (Austria) el segundo curso de capacitación para futuros miembros de grupo del IRRS. Asimismo, se organizó un curso nacional para la Oficina de Reglamentación Nuclear del Reino Unido. Se están preparando cursos nacionales similares para órganos reguladores facilitando los servicios de expertos para muchas misiones y en todas las esferas técnicas del IRRS.

83. Muchos de los cuestionarios temáticos de la metodología y los instrumentos de Autoevaluación de la Infraestructura de Reglamentación en materia de Seguridad (SARIS) se revisaron y pusieron a disposición en marzo de 2014, y en abril del mismo año se publicó el documento titulado “SARIS Guidelines: 2014 Edition” (*Colección de Servicios del OIEA N° 27*). Se han llevado a cabo varios talleres nacionales y regionales sobre autoevaluación.<sup>35</sup>

84. A fin de promover en mayor medida la integración de la infraestructura de seguridad radiológica en los programas nacionales de control del cáncer, el Organismo siguió ocupándose de esa infraestructura mediante las misiones integradas del PACT (imPACT). En todas las misiones imPACT futuras participará un experto en seguridad radiológica.

85. Se están facilitando las redes de órganos reguladores de la seguridad radiológica mediante el sitio web especializado de la Red de Control de Fuentes en la plataforma de la GNSSN. El sitio web de la Red de Control de Fuentes favorece el intercambio de información sobre conferencias y reuniones, y ofrece acceso a instrumentos y documentación sobre seguridad radiológica y el control de las fuentes. Ese sitio web también se utiliza para colaborar en línea en la elaboración de documentos, cursos de capacitación y proyectos específicos. Se organizó un taller regional para reguladores africanos a fin de demostrar sus capacidades y promover su uso.

86. Sobre la base de la información obtenida de los usuarios, se está trabajando para preparar la próxima versión del Sistema de Información para Autoridades Reguladoras (RAIS), que actualmente ayuda a los reguladores de los Estados Miembros a mantener su registro nacional de fuentes de radiación y gestionar la información relacionada con sus funciones de reglamentación.<sup>36</sup> El Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros en el uso del sistema mediante la realización de 12 misiones de expertos y cuatro cursos regionales de capacitación, para lo que utilizó la última versión, RAIS Web 3.3, que se dio a conocer en 2014.<sup>37</sup>

---

<sup>35</sup> Véase la dirección: <http://www-ns.iaea.org/tech-areas/regulatory-infrastructure/sat-tool.asp>.

<sup>36</sup> Véase la dirección: <http://www-ns.iaea.org/tech-areas/regulatory-infrastructure/rais.asp>.

<sup>37</sup> Véase la dirección: <http://gnssn.iaea.org/CSN/RAIS/default.aspx>.

87. Se ha elaborado una guía de seguridad sobre el establecimiento de una infraestructura nacional de seguridad radiológica que se envió a los Estados Miembros para que formularan observaciones en 2014. Esa guía de seguridad proporcionará asesoramiento para que los Estados Miembros evalúen el nivel de su infraestructura nacional de seguridad radiológica con arreglo a las normas de seguridad del Organismo, y puedan aplicar eficazmente un conjunto de medidas para cumplir íntegramente los requisitos de seguridad de forma progresiva e integrada, teniendo plenamente en cuenta las circunstancias nacionales específicas. Además, se están preparando dos guías de seguridad, una sobre la organización, gestión y dotación de personal de un órgano regulador y otra sobre las funciones y los procesos de los órganos reguladores. Estas guías de seguridad ayudarán a los órganos reguladores de los Estados Miembros a aplicar los requisitos de la publicación *Marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 1)* de forma efectiva, teniendo en cuenta la amplitud de las aplicaciones de las fuentes de radiación a escala nacional.<sup>38</sup>

88. A lo largo de 2014, 95 Estados Miembros que reciben asistencia del Organismo actualizaron activamente su información nacional sobre infraestructura de seguridad radiológica, del transporte y de los desechos en el sistema RASIMS.<sup>39</sup> La información actualizada en el RASIMS aportó datos de referencia para elaborar nuevos proyectos del Organismo y apoyó el proceso de autorización con respecto a la seguridad radiológica antes de la compra de las fuentes de radiación y equipo conexo.

89. Asimismo, para ayudar a los usuarios a conocer mejor el sistema, el portal de aprendizaje electrónico del RASIMS se mejoró en 2014 añadiendo nuevos módulos y voces en off adicionales. Visitaron el portal personas de 76 Estados Miembros. En diciembre de 2014 se celebró un taller para coordinadores nacionales del RASIMS de la región de Asia y el Pacífico, al que asistieron representantes de 19 Estados Miembros.

90. En 2014, 137 participantes (muchos de los cuales procedían de órganos reguladores) de 73 Estados Miembros asistieron a los cursos de enseñanza de posgrado del Organismo sobre protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación. Esos cursos se organizaron en Argelia, la Argentina, Ghana, Grecia y Malasia.

### **A.6.3. Desafíos para el futuro**

91. Habida cuenta de la amplitud y diversidad crecientes de las tecnologías de las radiaciones (especialmente en medicina) y del consiguiente aumento del transporte de materiales radiactivos, los Estados Miembros y la Secretaría se enfrentarán al importante desafío de garantizar que se atribuyan la prioridad y los recursos suficientes para atender todas las solicitudes de fortalecimiento de las infraestructuras nacionales de reglamentación de la seguridad radiológica.

92. Para establecer y seguir fortaleciendo las infraestructuras nacionales de seguridad radiológica, del transporte y de los desechos de conformidad con las normas de seguridad del Organismo se precisará el pleno compromiso de los gobiernos. Incluso con la asistencia del Organismo, algunos Estados Miembros tendrán dificultades para desarrollar competencias de reglamentación suficientes en los plazos deseados.

93. Con el incremento de las solicitudes de misiones IRRS en el futuro próximo, y el aumento del número de Estados Miembros que elaboran programas nacionales de control del cáncer, será un desafío movilizar recursos adicionales en la cuantía necesaria en el Organismo y los Estados Miembros para atender esas solicitudes.

---

<sup>38</sup> La publicación puede consultarse en el sitio: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1465s\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1465s_web.pdf).

<sup>39</sup> Véase la dirección: <http://rasims.iaea.org/Default.aspx?tabid=36>.

## **B. Fortalecimiento de la seguridad en las instalaciones nucleares**

### **B.1. Seguridad de las centrales nucleares**

#### **B.1.1. Mejora de la seguridad de las centrales nucleares**

##### **Tendencias y cuestiones de interés**

94. En el curso de los años han mejorado sustancialmente las normas y prácticas de seguridad, se han producido importantes avances tecnológicos y las centrales nucleares siguen siendo objeto de exámenes de la seguridad tanto ordinarios como específicos en los que se tienen en cuenta esas mejoras. Los exámenes periódicos de la seguridad (PSR) han resultado sumamente útiles a este respecto ya que su propósito es evaluar el grado de conformidad de las centrales con esas mejoras y ayudar a determinar si es posible seguir afianzando la explotación segura de una central mediante la introducción de mejoras de la seguridad razonablemente viables. Los Estados Miembros utilizan diferentes enfoques de reglamentación para los PSR y pueden elegir su propio calendario y su propia metodología de examen de la seguridad. Por ejemplo, los países de la UE, en virtud de sus directivas de seguridad nuclear modificadas, deben realizar un PSR al menos cada diez años, de conformidad con las normas de seguridad del Organismo. No obstante, las conclusiones de las misiones de examen por homólogos de la seguridad IRRS y OSART indican que algunos Estados Miembros sacarían provecho de una misión PSR que prestara asistencia para cumplir las recomendaciones del Organismo a ese respecto. Como se señaló en la Sexta Reunión de Examen de las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear, celebrada en marzo-abril de 2014, los calendarios para la ejecución de los PSR y las mejoras de la seguridad en respuesta al accidente de Fukushima Daiichi abarcan diferentes períodos de tiempo debido a determinados factores, entre ellos, las distintas condiciones naturales, en especial respecto de los sucesos naturales extremos; los diferentes enfoques de reglamentación y la realización de evaluaciones periódicas de la seguridad.

95. El uso de la energía nuclear, en particular el futuro despliegue de diseños de reactores innovadores, y el envejecimiento progresivo del conjunto de las centrales nucleares en funcionamiento requieren la adopción de todas las medidas razonables para tener la máxima seguridad de que en el futuro puedan prevenirse accidentes con importantes consecuencias externas. El accidente de Fukushima Daiichi y las medidas adoptadas desde entonces en los Estados Miembros han hecho aún más necesario asegurar que la posibilidad de que se produzca un accidente de esa magnitud quede prácticamente eliminada<sup>40</sup>. Los nuevos reactores a los que se están concediendo licencias actualmente incorporan ya en su diseño mejoras para prevenir y mitigar las consecuencias de accidentes muy graves. Durante los últimos años se ha trabajado para adaptar el conjunto de reactores nucleares existente con objeto de que pueda hacer frente a los riesgos de algunas situaciones de fallos múltiples y algunas condiciones de accidente muy grave. Además, las enseñanzas extraídas del accidente de Fukushima Daiichi han permitido determinar importantes esferas de mejora de la seguridad en los diseños de las centrales actuales, a saber, la consideración de los riesgos naturales externos específicos de cada emplazamiento que excedan la base de diseño, la posible pérdida del sumidero final de calor y la capacidad para utilizar fuentes móviles de energía eléctrica y refrigerante. Un ejemplo de los cambios que se han incorporado a muchas de las centrales existentes son los sistemas complementarios permanentes o móviles y el equipo con nuevas capacidades.

---

<sup>40</sup> “Se considera que se ha eliminado prácticamente la posibilidad de que se produzcan ciertas condiciones si resulta físicamente imposible, o puede considerarse sumamente improbable, con un alto grado de fiabilidad, que concurren esas condiciones” *Seguridad de las centrales nucleares: Diseño (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-2/1)*.

96. Algunas tecnologías innovadoras y de vanguardia para reactores de potencia, como los reactores modulares de pequeña potencia, ofrecen importantes beneficios en cuanto al rendimiento y niveles más elevados de seguridad y guardan escasa similitud con anteriores tipos de reactores que están en funcionamiento. Sin embargo, las actuales normas sobre diseño y concesión de licencias son aplicables principalmente a los grandes reactores de agua y no hay consenso sobre si será necesario cambiar los actuales requisitos con objeto de adaptarlos al diseño, la evaluación de la seguridad y la concesión de licencias para los nuevos reactores innovadores. Aunque se prevé que la seguridad de los reactores innovadores sea mayor que la de las instalaciones existentes, será necesario formular normas y requisitos que permitan poder demostrarlo.

### Actividades

97. El documento *Seguridad de las centrales nucleares: Diseño (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-2/1)* refleja los progresos y conocimientos acumulados en materia de seguridad hasta su publicación en 2012.<sup>41</sup> Al haberse publicado antes del accidente de Fukushima Daiichi, determinadas enseñanzas de ese accidente han afectado a algunas de sus disposiciones. Por consiguiente, el Organismo ha iniciado la revisión de su conjunto de guías de seguridad para la evaluación del diseño y la seguridad de las centrales nucleares. Paralelamente, mientras se están revisando las guías de seguridad, en el primer trimestre de 2015 se publicará un documento técnico (TECDOC) sobre las consideraciones relativas a la aplicación de los requisitos de seguridad para el diseño de centrales nucleares con objeto de facilitar la comprensión e interpretación de algunas cuestiones complejas introducidas en los nuevos requisitos de seguridad. En el documento se tratan, por ejemplo, las cuestiones de la ampliación de la base de diseño de la central, la eliminación en la práctica de la posibilidad de emisiones radiactivas importantes o tempranas y la aplicación efectiva de la defensa en profundidad. Ese documento, en el que se toman en consideración los resultados de la Conferencia Internacional sobre Cuestiones de Actualidad en materia de Seguridad de las Instalaciones Nucleares: Defensa en Profundidad — Adelantos y Desafíos en la Esfera de la Seguridad de las Instalaciones Nucleares, celebrada en 2014, apoyará la preparación de la próxima reunión sobre cuestiones de actualidad relativa a la demostración de la seguridad de las centrales nucleares avanzadas refrigeradas por agua, que se celebrará en 2015.

98. El Organismo sigue prestando asistencia a los Estados Miembros en relación con la aplicación de las normas de seguridad para el diseño de centrales nucleares. En el marco del Servicio de Examen del Diseño y la Evaluación de la Seguridad (DSARS) se han examinado algunos nuevos diseños genéricos de centrales nucleares teniendo en cuenta los nuevos requisitos de seguridad. Además, los módulos DSARS se han utilizado para examinar los reglamentos de seguridad del diseño de las nuevas centrales nucleares en algunos Estados Miembros con objeto de evaluar la coherencia con los requisitos de seguridad más recientes y de prestar asistencia en la ejecución de los PSR<sup>42</sup>.

99. El Organismo ha seguido trabajando en estrecha cooperación con organizaciones internacionales que se ocupan de la aplicación de los requisitos de seguridad para diseños de reactores de potencia avanzados, como el Programa Multinacional de Evaluación del Diseño y el Foro Internacional de la Generación IV (GIF). El GIF utiliza actualmente las normas de seguridad del Organismo relativas al diseño para formular criterios de diseño de seguridad y directrices de seguridad para reactores rápidos refrigerados por sodio. El Organismo está facilitando también el establecimiento del Foro de Reguladores de Reactores Modulares de Pequeña Potencia (SMR), que se ocupará de la aplicación y formulación de normas de seguridad para los SMR.

---

<sup>41</sup> Esta publicación puede consultarse en la dirección: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1534s\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1534s_web.pdf).

<sup>42</sup> Véase la dirección: <http://nucleus.iaea.org/sites/gsan/services/Pages/PSRS.aspx>



## **Desafíos para el futuro**

100. A pesar de que los Estados Miembros que cuentan con reactores de potencia están realizando progresos muy importantes en el fortalecimiento de la seguridad tras el accidente de Fukushima Daiichi, sigue planteándose el desafío de demostrar que se cumplen todos los requisitos de seguridad establecidos en las normas de seguridad más recientes. Como ejemplos de los nuevos requisitos de seguridad cuya satisfacción resulta difícil para una instalación existente cabe citar las condiciones de ampliación del diseño y el concepto de eliminación en la práctica. El uso de equipos móviles y no permanentes ha mejorado indudablemente las capacidades de prevención y mitigación de las consecuencias de los accidentes muy graves y se seguirá trabajando para demostrar que esas medidas permiten hacer frente a todas las posibles secuencias de un accidente.

101. En cuanto a los diseños de reactores de potencia avanzados, sigue resultando difícil demostrar de manera convincente que las nuevas características de seguridad para la prevención y mitigación de las consecuencias de los accidentes muy graves y la aplicación de nuevas tecnologías (por ejemplo, la instrumentación digital y los sistemas pasivos, y el fortalecimiento de la defensa en profundidad, incluida la protección contra los riesgos externos) den lugar a la eliminación en la práctica de la posibilidad de emisiones radiactivas importantes o tempranas. Además, en relación con los diseños más innovadores, entre ellos los reactores de pequeña y mediana potencia (RPMP), los reactores rápidos y otros conceptos examinados en el GIF, sigue siendo difícil lograr un consenso sobre los criterios de seguridad aplicables.

102. Los requisitos de algunos Estados Miembros para el PSR han cambiado a luz del accidente de Fukushima Daiichi e incluyen ahora la necesidad de realizar un examen por homólogos de los PSR. El Servicio de Examen Periódico de la Seguridad del Organismo es la entidad idónea para cumplir este requisito, pero es preciso seguir trabajando con el fin de impartirle orientaciones que aseguren que el servicio se ajusta a las normas de seguridad más recientes del Organismo.

### **B.1.2. Gestión de accidentes muy graves**

#### **Tendencias y cuestiones de interés**

103. La labor realizada para reforzar la gestión de accidentes muy graves tras el accidente de Fukushima Daiichi se centró en la aplicación de las medidas adecuadas y las enseñanzas extraídas para gestionar ese tipo de accidentes. Como se expuso durante la Reunión de Expertos Internacionales del Organismo sobre Gestión de Accidentes Muy Graves a la luz del Accidente ocurrido en la Central Nuclear de Fukushima Daiichi, celebrada en marzo de 2014, todavía es posible seguir trabajando para fortalecer la capacidad de la industria nuclear con el fin de reducir las consecuencias de un accidente nuclear. En las conclusiones de la reunión se destacó la necesidad de mejorar las orientaciones técnicas, fortalecer la supervisión reglamentaria de las medidas de gestión de accidentes muy graves y desarrollar una capacitación sólida.

104. Teniendo en cuenta la robustez del diseño de las centrales nucleares, los accidentes muy graves son el resultado de una compleja combinación de fallos o errores múltiples que causan un accidente. Debido a la complejidad de un accidente muy grave, se reconoce que es imposible que solo las Directrices para la Gestión de Accidentes Muy Graves ofrezcan orientaciones específicas para la gestión de todos los posibles accidentes. Por consiguiente, durante los esfuerzos por prevenir o mitigar las consecuencias de un accidente muy grave, los operadores pueden enfrentarse a la necesidad de pasar de una respuesta basada en un procedimiento (por ejemplo, las Directrices para la Gestión de Accidentes Muy Graves) a una respuesta basada en conocimientos. Una respuesta basada en conocimientos comienza cuando los operadores empiezan a tomar decisiones basadas en sus conocimientos técnicos de las operaciones de la central y los fenómenos vinculados a accidentes muy graves en lugar de utilizar directrices específicas de procedimiento. Como este concepto está incluido

en las Directrices para la Gestión de Accidentes Muy Graves es preciso tener en cuenta los acontecimientos más recientes en los documentos sobre las bases técnicas y las disposiciones de reglamentación pertinentes.

## Actividades

105. En marzo de 2014, la Reunión de Expertos Internacionales sobre Gestión de Accidentes Muy Graves a la luz del Accidente ocurrido en la Central Nuclear de Fukushima Daiichi contó con la asistencia de más de 170 expertos de 37 Estados Miembros y seis organizaciones internacionales. Ese encuentro reunió a las comunidades de la respuesta en el emplazamiento y fuera del emplazamiento para intercambiar las opiniones de expertos sobre esta cuestión y las interrelaciones entre ambas comunidades. Las sesiones sobre la respuesta en el emplazamiento se centraron en la capacitación, el control reglamentario de las Directrices para la Gestión de Accidentes Muy Graves, la introducción de mejoras en esas Directrices y la identificación de lagunas en los conocimientos en esta esfera. En esa reunión se destacaron las recientes mejoras en la gestión de los accidentes muy graves y se definieron esferas en las que es necesario seguir trabajando, por ejemplo, el logro de un consenso sobre el nivel apropiado de control reglamentario y la necesidad de elaborar programas realistas de capacitación basados en el aprendizaje práctico.

106. En 2014, la Comisión sobre Normas de Seguridad aprobó el contenido y el plan para la revisión de la publicación “Severe Accident Management Programmes for Nuclear Power Plants” (*Colección de Normas de Seguridad del OIEA* N° NS-G-2.15), que refleja las enseñanzas extraídas del accidente de Fukushima Daiichi, cuya finalización está prevista para 2017.<sup>43</sup>

107. Como parte del programa DSARS, el Organismo ofrece un módulo denominado Examen de los Programas de Gestión de Accidentes (RAMP).<sup>44</sup> El Organismo siguió alentando a los Estados Miembros a utilizar el módulo RAMP, ya que proporciona asesoramiento y asistencia a nivel de compañías nucleoelectricas/centrales nucleares para la preparación, elaboración y aplicación de un programa efectivo de gestión de accidentes específico para cada central. Este módulo ofrece un examen por homólogos de la exhaustividad e idoneidad de los procedimientos de explotación para casos de emergencia específicos de cada central y del programa de gestión de accidentes que se realiza en los Estados Miembros. Se han recibido más de diez solicitudes de misiones RAMP desde la creación de ese examen, pero la última solicitud se remonta a 2012.

## Desafíos para el futuro

108. La aplicación adecuada de las Directrices para la Gestión de Accidentes Muy Graves es un reto que sigue exigiendo atención. La primera parte de ese reto está relacionada con la necesidad de mejorar continuamente las propias Directrices. La parte más difícil de la formulación y verificación de directrices es la necesidad de utilizar *software* de análisis para hacer un pronóstico de la secuencia de un accidente y de las consecuencias de las acciones de los operadores en la progresión del accidente. No obstante, la comprensión de los fenómenos vinculados a los accidentes muy graves sigue siendo en algunos casos bastante incierta y esa incertidumbre se refleja en el *software*, lo que dificulta el establecimiento de pronósticos exactos. Es necesario proseguir las actividades de investigación y desarrollo (I+D) para reducir la incertidumbre. El segundo aspecto del reto que supone la aplicación de las Directrices para la Gestión de Accidentes Muy Graves es la capacitación. A fin de preparar satisfactoriamente a los operadores para que puedan pasar de una respuesta basada en normas a una respuesta basada en conocimientos, estos tienen que recibir capacitación especializada sobre la

---

<sup>43</sup> Esta publicación puede consultarse en la dirección: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1376\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1376_web.pdf).

<sup>44</sup> Puede consultarse información sobre el Servicio en la dirección: <http://nucleus.iaea.org/sites/gsan/services/Pages/RAMP.aspx>.

respuesta en la central y sobre física en relación con los accidentes muy graves. Para elaborar e impartir estos cursos de capacitación será preciso mejorar de forma continuada los programas actuales de capacitación de los operadores.

109. A medida que las Directrices para la Gestión de Accidentes Muy Graves nuevas y mejoradas se apliquen en las centrales nucleares, el uso de exámenes por homólogos internacionales puede aumentar la confianza en los resultados satisfactorios de esta actividad y la transparencia al respecto. Como se ha indicado antes, el Organismo ofrece el módulo RAMP del DSARS para proporcionar ese tipo de examen por homólogos, pero hasta la fecha se ha utilizado poco. El reto de la comunidad internacional consiste en aumentar el recurso a exámenes por homólogos, por ejemplo, el servicio RAMP.

### **B.1.3. Retroinformación sobre la experiencia operacional (Análisis e investigación de sucesos significativos desde el punto de vista de la seguridad)**

#### **Tendencias y cuestiones de interés**

110. El aprendizaje basado en la experiencia operacional es uno de los elementos esenciales para maximizar la seguridad y fiabilidad de las centrales nucleares, evitar que se repitan sucesos significativos desde el punto de vista de la seguridad y mejorar continuamente el comportamiento de la seguridad operacional. Las misiones de examen más recientes del Organismo y la industria de la energía nucleoelectrónica han determinado que en muchas centrales nucleares no se ha procedido al análisis y la investigación rigurosos y exhaustivos de sucesos significativos desde el punto de vista de la seguridad que habrían permitido descubrir las causas básicas y prever la adopción de contramedidas realistas para evitar que volvieran a producirse esos sucesos.

111. Las estadísticas de la industria han indicado que un 50 % de los sucesos significativos desde el punto de vista de la seguridad que se habían producido durante los últimos años podría haberse evitado o mitigado si la experiencia operacional adquirida a partir de anteriores sucesos de ese tipo se hubiera incorporado a los conocimientos internos y se hubieran adoptado medidas correctoras para evitar que se repitieran. Se han definido varias razones por las que no se han determinado las causas básicas: la falta de investigadores cualificados del análisis de causas raíz o la capacitación de los investigadores del suceso; un procedimiento de clasificación inadecuado para identificar los sucesos con miras al análisis de causas raíz y la falta de directrices o procedimientos de la central sobre la forma de efectuar ese tipo de análisis. Además, varias misiones de examen determinaron que el grado de apoyo del personal directivo no guardaba proporción con la importancia del análisis e investigación de los sucesos y en algunas centrales nucleares el personal no consideraba que la esfera de la experiencia operacional ofreciera oportunidades de promoción profesional.

112. La mayor parte de las centrales nucleares existentes en los Estados Miembros cuenta con un sólido programa de retroinformación de la experiencia operacional que abarca los sucesos internos. En cambio, los sucesos externos significativos desde el punto de vista de la seguridad no siempre se analizan con el mismo rigor que los sucesos internos. En muchas centrales nucleares y compañías eléctricas todavía existe la mentalidad de que “este tipo de sucesos no puede producirse aquí” cuando se trata de analizar sucesos externos. Algunos sucesos externos significativos desde el punto de vista de la seguridad con elementos relevantes para el aprendizaje no se incorporan a los conocimientos internos y no se aprovecha la oportunidad de prevenir sucesos similares.

#### **Actividades**

113. En 2014, el Organismo impartió en Beijing (China) un curso de capacitación nacional sobre el análisis de causas raíz (52 participantes de China) y un taller de capacitación regional sobre esa misma cuestión en Bulgaria para participantes de la UE (33 participantes de siete Estados

Miembros). Además, el Organismo y la Asociación Mundial de Operadores Nucleares (WANO) impartieron en Bulgaria un taller conjunto sobre la experiencia operacional (32 participantes de 12 Estados Miembros).

114. En octubre de 2014 se celebró en Viena (Austria) una Reunión Técnica Conjunta OIEA/AEN de Coordinadores Nacionales del Sistema de Notificación de Incidentes (IRS) para intercambiar experiencias sobre los recientes acontecimientos en las centrales nucleares (52 participantes de 34 Estados Miembros). En diciembre de 2014 se celebró en Viena (Austria) otra reunión técnica sobre un proyecto de guía de seguridad que recoge retroinformación acerca de la experiencia operacional para instalaciones nucleares.

115. En 2014, el Organismo realizó varias misiones OSART que abarcaron la experiencia sobre el comportamiento de la seguridad operacional en los EE.UU., la Federación de Rusia, Francia, Hungría y los Países Bajos.

### **Desafíos para el futuro**

116. A algunos Estados Miembros no les resulta fácil tener acceso en el mercado comercial a cursos de capacitación de alta calidad sobre el análisis de causas raíz y la falta de investigadores capacitados y cualificados sigue planteando un desafío en muchas centrales nucleares. Se alienta a los Estados Miembros a solicitar servicios y capacitación al Organismo en esta esfera.

117. El IRS recibe anualmente unas 80 notificaciones sobre sucesos, lo que representa aproximadamente 0,2 sucesos/unidad. Muchos sucesos significativos desde el punto de vista de la seguridad no se notifican al IRS. Debido al reducido número de sucesos notificados no es posible realizar análisis significativos de sucesos o establecer tendencias estadísticas y los Estados Miembros no pueden aprender unos de otros. Se alienta a los Estados Miembros a intensificar la notificación de sucesos significativos desde el punto de vista de la seguridad en beneficio de toda la comunidad nuclear internacional.

## **B.2. Seguridad de los reactores de investigación**

### **B.2.1. Tendencias y cuestiones de interés**

118. La retroinformación sobre las actividades del Organismo, en particular las misiones y reuniones de seguridad relativas a la aplicación del Código de Conducta sobre la Seguridad de los Reactores de Investigación, indicó que la eficacia de la función reguladora seguía siendo una cuestión de seguridad importante en muchos Estados Miembros, especialmente en las esferas del establecimiento de reglamentos específicos para reactores de investigación, el examen y evaluación de documentos de seguridad para la emisión de autorizaciones y la elaboración y aplicación de programas de inspección. Esto es especialmente importante para los Estados Miembros que no disponen de centrales nucleares en funcionamiento y que tropiezan con dificultades en la capacitación de personal con las competencias necesarias para desempeñar las funciones de reglamentación.

119. Además, a la luz de la información obtenida del accidente de Fukushima Daiichi, es preciso prestar la debida atención a asegurar la capacidad de las entidades explotadoras de reactores de investigación para realizar revaluaciones de la seguridad, entre ellas: analizar sucesos externos extremos; evaluar la robustez de los sistemas y los componentes de los reactores, teniendo en cuenta los efectos del envejecimiento; revisar los documentos de seguridad, y examinar la capacidad de respuesta de emergencia a los sucesos en los reactores de investigación con posibles consecuencias radiológicas fuera del emplazamiento. Esto también pone de relieve la necesidad de garantizar la eficacia de la función reguladora en relación con la evaluación de la seguridad en las condiciones antes mencionadas.

120. Asimismo, las actividades del Organismo indicaron que era necesario mejorar la seguridad de los experimentos y las instalaciones experimentales, en particular en relación con la clasificación de la seguridad de los experimentos y los correspondientes análisis de la seguridad y vías de aprobación. Por otra parte, la clausura no se tuvo en consideración en los diseños de muchos reactores de investigación que se construyeron hace varios decenios y resulta difícil elaborar un plan de clausura actualizado para muchos de los reactores de investigación en funcionamiento debido a la falta de recursos humanos y financieros suficientes.

### **B.2.2. Actividades**

121. En junio de 2014, el Organismo celebró en Viena (Austria) la tercera Reunión Internacional trienal sobre la Aplicación del Código de Conducta sobre la Seguridad de los Reactores de Investigación, en la que participaron 40 Estados Miembros. La reunión ofreció a los países participantes un foro para intercambiar información sobre la situación de seguridad de sus reactores de investigación y su experiencia en la aplicación de las disposiciones del Código. Durante la reunión se examinaron y debatieron las autoevaluaciones de los Estados Miembros sobre la aplicación del Código. Esto permitió definir las esferas en las que el Código se estaba aplicando satisfactoriamente y aquellas en las que era necesario introducir nuevas mejoras. En la reunión se observó un mayor reconocimiento del Código por los Estados Miembros como principal documento de orientación para la gestión segura de los reactores de investigación y se formularon recomendaciones para introducir nuevas mejoras en algunas esferas, entre ellas, la supervisión reglamentaria, la gestión del envejecimiento y la consideración de los factores humanos en las diferentes etapas de la vida útil de esos reactores.

122. En mayo de 2014 se celebró en Viena (Austria) un Taller sobre Análisis de Seguridad y Documentos de Seguridad de los Reactores de Investigación, que contó con la participación de entidades explotadoras y órganos reguladores de 27 Estados Miembros. En el taller se examinaron diversos aspectos de la realización de análisis de seguridad y la elaboración, el examen y la evaluación de documentos de seguridad para los reactores de investigación, incluidos los resultados de las revaluaciones de la seguridad para esos reactores, teniendo en cuenta la información obtenida del accidente de Fukushima Daiichi y las consideraciones de reglamentación pertinentes.

123. En abril de 2014 se celebró en Viena (Austria) un Taller sobre Programas de Explotación para Reactores de Investigación en el que participaron 20 Estados Miembros. Los participantes analizaron la manipulación del combustible, los procedimientos operacionales, los límites y las condiciones operacionales y los programas de mantenimiento y protección contra incendios. En diciembre de 2014 se celebró en Egipto la Reunión anual del Comité Asesor Regional sobre Seguridad de los Reactores de Investigación en África, en la que se prestó especial atención al análisis de los sucesos internos, incluidos los incendios. En diciembre de 2014 se celebró en los EE.UU. un Taller sobre Disposiciones de Seguridad contra Incendios para los Reactores de Investigación destinado a la región de Asia y el Pacífico, que contó con la participación de ocho Estados Miembros. Esas actividades proporcionaron conocimientos prácticos sobre el establecimiento de los programas antes mencionados y facilitaron el intercambio de experiencias sobre la supervisión reglamentaria en esos programas. Además, la elaboración y aplicación de programas efectivos de inspección reglamentaria fue el tema de un Taller sobre Inspección Reglamentaria para Reactores de Investigación celebrado en Egipto en octubre de 2014, que contó con la participación de países que explotan o estudian la posibilidad de explotar reactores de investigación en África y los países que son miembros de la Red Árabe de Reguladores Nucleares.

124. En diciembre de 2014, el Organismo celebró también en Viena (Austria) una Reunión Técnica sobre la Elaboración de Planes de Clausura y la Gestión del Período de Transición entre la Explotación y la Clausura para Reactores de Investigación. En ella se examinaron diversos aspectos de la elaboración de planes de clausura, programas y actividades de seguridad durante la transición entre la explotación y la clausura, y criterios para eximir a los reactores de investigación clausurados del control reglamentario.

125. En 2014, el Organismo también llevó a cabo tres misiones de expertos que prestaron asistencia al órgano regulador de Sudáfrica con el fin de establecer un programa de certificación para personal de operación de reactores de investigación, al órgano regulador de Ghana con el fin de establecer un proceso de concesión de licencias para la conversión del combustible del núcleo del reactor de investigación a uranio poco enriquecido, y al órgano regulador de la República Islámica del Irán con el fin de examinar y evaluar documentos de seguridad para la concesión de licencias de reactores de investigación. En marzo y noviembre de 2014 se celebraron en Viena (Austria) dos reuniones técnicas nacionales para prestar apoyo técnico al órgano regulador de Nigeria sobre la elaboración de requisitos de seguridad nacionales para reactores de investigación. Se realizaron asimismo tres misiones de seguridad para mejorar la seguridad de los experimentos realizados en los reactores de investigación en China, Eslovenia y Marruecos. En esas misiones se formularon recomendaciones para seguir mejorando la seguridad de los experimentos y programas relacionados con la producción de radioisótopos, las instalaciones de irradiación y los tubos de haces. En diciembre de 2014 se celebró en Argelia un taller regional sobre el mismo tema con la participación de Estados Miembros de África que explotan o estudian la posibilidad de explotar reactores de investigación.

### **B.2.3. Desafíos para el futuro**

126. El fortalecimiento de la independencia efectiva del órgano regulador sigue siendo un desafío importante en muchos Estados Miembros que explotan reactores de investigación. Es preciso realizar esfuerzos adicionales para establecer programas sistemáticos de inspección reglamentaria. Esto es cada vez más importante a la luz de la información obtenida del accidente de Fukushima Daiichi, de la que se desprende que es necesario realizar inspecciones específicas para verificar la robustez de las estructuras, sistemas y componentes importantes para la seguridad, los programas y procedimientos operativos y las medidas de preparación para emergencias que se aplican actualmente.

127. Teniendo en cuenta los limitados recursos de que disponen los órganos reguladores, otro desafío será el examen y la revisión de los reglamentos nacionales vigentes y de las actividades de supervisión reglamentaria existentes con el fin de asegurar que sean adecuados para verificar el cumplimiento por las entidades explotadoras de los nuevos requisitos de seguridad del OIEA establecidos a la luz de la información obtenida del accidente de Fukushima Daiichi. A este respecto, las entidades explotadoras también afrontan el desafío de crear capacidad para realizar revaluaciones de la seguridad de sus reactores de investigación, incluida la evaluación de los riesgos específicos de los emplazamientos y de los riesgos externos extremos.

128. Además, los resultados de las autoevaluaciones presentadas por los Estados Miembros que participaron en la Reunión Internacional sobre la Aplicación del Código de Conducta sobre la Seguridad de los Reactores de Investigación, celebrada en 2014, pusieron de manifiesto que todavía era necesario seguir mejorando la gestión efectiva del envejecimiento, la protección radiológica operacional y la planificación de la clausura. Esto constituye otro desafío, habida cuenta de los limitados recursos financieros de que disponen las entidades explotadoras de reactores de investigación.

## **B.3. Seguridad de las instalaciones del ciclo del combustible**

### **B.3.1. Tendencias y cuestiones de interés**

129. En las instalaciones del ciclo del combustible se realiza una amplia gama de actividades, entre ellas, el tratamiento y la purificación, la conversión y el enriquecimiento, la fabricación de combustible, el almacenamiento provisional del combustible gastado, el reprocesamiento y el acondicionamiento de desechos. Muchas de estas instalaciones son administradas por el sector privado, en el que los explotadores a menudo compiten entre sí y por ello gran parte de la información sobre los procesos y la tecnología se considera información sensible por razones

comerciales. Si bien en el pasado también se consideraba sensible la información sobre aspectos de la seguridad, ahora hay más intercambio de información sobre prácticas de seguridad específicas relacionadas con cuestiones técnicas.

130. La información recibida del Sistema de Notificación y Análisis de Incidentes relacionados con el Combustible (FINAS) señala la necesidad de prestar atención constante a la capacitación y cualificación del personal de operación. En algunos Estados Miembros los órganos reguladores carecen de recursos humanos y financieros, por lo que resulta difícil establecer reglamentos específicos para las instalaciones del ciclo del combustible. Esto es importante en particular a la luz de la información pertinente obtenida del accidente en la central nuclear de Fukushima Daiichi y del hecho de que las orientaciones de seguridad internacionales actualmente disponibles con respecto a ese tipo de instalaciones son todavía incompletas y es necesario seguir elaborándolas.

### **B.3.2. Actividades**

131. En 2014, el Organismo completó la elaboración de requisitos de seguridad para instalaciones del ciclo del combustible y publicó “Safety of Nuclear Fuel Cycle Facilities” (*Colección de Normas de Seguridad del OIEA* N° NS-R-5 (Rev. 1))<sup>45</sup>, una versión revisada de una publicación anterior. Este documento incluye requisitos sobre reprocesamiento del combustible nuclear e instalaciones de I+D sobre el ciclo del combustible. Se realizaron avances considerables en la elaboración de dos guías de seguridad sobre ese tipo de instalaciones.

132. En 2014, el Organismo publicó también “Criticality Safety in the Handling of Fissile Material” (*Colección de Normas de Seguridad del OIEA* N° SSG-27)<sup>46</sup>, que proporciona orientación sobre el cumplimiento de los requisitos de seguridad para garantizar la subcriticidad en la manipulación de material fisible y para la planificación y respuesta en relación con accidentes de criticidad. En febrero de 2014 se celebró en Viena (Austria) un taller sobre la aplicación de esta guía de seguridad, que contó con la participación de 21 Estados Miembros. El taller proporcionó a los participantes información práctica sobre el análisis de la criticidad y sobre la prevención de la criticidad en las instalaciones del ciclo del combustible.

133. En septiembre de 2014, el Organismo celebró asimismo en Viena (Austria) la reunión bienal para coordinadores nacionales del FINAS, en la que participaron 19 Estados Miembros. La reunión ofreció un foro para el intercambio de experiencia operacional y examinó los sucesos notificados al FINAS, en particular sus causas básicas y las medidas adoptadas para evitar la repetición de esos sucesos. En la reunión también se formularon recomendaciones para seguir mejorando la eficacia del FINAS.

134. Además, en julio de 2014 se celebró un taller en la instalación de fabricación de combustible del Brasil. En él se facilitaron orientaciones y recomendaciones sobre el establecimiento de un programa efectivo de protección radiológica operacional en la instalación.

### **B.3.3. Desafíos para el futuro**

135. Si bien el número de Estados Miembros que se ha adherido al FINAS ha aumentado durante los últimos años, sigue siendo necesario mejorar el nivel de notificación de sucesos al sistema. Teniendo en cuenta la naturaleza sensible de esas instalaciones, es preciso intensificar los esfuerzos por promover la creación de redes y mejorar el intercambio de experiencia operacional.

---

<sup>45</sup> Esta publicación puede consultarse en la dirección: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1641\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1641_web.pdf).

<sup>46</sup> Esta publicación puede consultarse en la dirección: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1549\\_web-51742615.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1549_web-51742615.pdf).

136. Los reguladores y explotadores tienen inquietudes comunes respecto del envejecimiento de las instalaciones del ciclo del combustible. Los explotadores deben hacer frente al reto de establecer programas rigurosos y sistemáticos de gestión del envejecimiento que aborden la diversidad de las instalaciones del ciclo del combustible, tomando en consideración los posibles riesgos nucleares y químicos que, debido a la singularidad de los diseños de esas instalaciones, a menudo son específicos para cada instalación.

137. La posible expansión de la energía nucleoelectrica dará lugar al establecimiento de programas para nuevas instalaciones comerciales del ciclo del combustible que pueden ser de diseño innovador, lo que requerirá también la producción de un nuevo combustible nuclear adaptado al diseño de futuras centrales nucleares. En este contexto, es indispensable disponer de suficientes recursos humanos cualificados y competencias adecuadas en esferas relacionadas con la supervisión reglamentaria, la evaluación de la seguridad, la construcción, la puesta en servicio, la explotación segura y la clausura.

## **B.4. Seguridad del emplazamiento y el diseño**

### **B.4.1. Tendencias y cuestiones de interés**

138. En la evaluación de un emplazamiento se analizan los factores que podrían afectar a la seguridad de las instalaciones que se encuentren en él o de las actividades que se realicen. Esto incluye la caracterización del emplazamiento, la consideración de los factores y las actividades que puedan afectar a los elementos de seguridad de una instalación y producir una exposición del público a materiales radiactivos o una emisión de esos materiales al medio ambiente, y las cuestiones relativas al acceso que influyen en la seguridad (por ej., la factibilidad de una evacuación y la localización de las personas y los recursos). En el caso de las instalaciones nucleares nuevas, es importante que la selección y evaluación del emplazamiento se realicen aplicando las prácticas de ingeniería actualmente reconocidas, cuyo objeto es examinar a fondo los peligros externos y los aspectos relacionados con el emplazamiento que podrían afectar a la dispersión del material radiactivo. Además, para evaluar la seguridad de las instalaciones nucleares nuevas y ya existentes frente a los peligros naturales y los sucesos causados por el hombre, así como los aspectos ambientales relacionados con el emplazamiento, es preciso utilizar los métodos más avanzados y mejorar continuamente las metodologías.

139. Como se señaló en el *Examen de la seguridad nuclear correspondiente a 2014*,<sup>47</sup> el Organismo sigue observando que algunos Estados Miembros que han iniciado programas nucleares han seleccionado un diseño pero no han establecido los requisitos reglamentarios adecuados para orientar a las organizaciones de ejecución y los órganos reguladores antes de la evaluación y selección del emplazamiento. Asimismo, muchos países que han emprendido programas nucleares están buscando emplazamientos sin contar con directrices ni requisitos reguladores para su selección.

140. Por su parte, las instalaciones ya existentes también deben someterse a una evaluación periódica del emplazamiento, que tenga en cuenta las lecciones aprendidas, las metodologías mejoradas y la experiencia operacional adquirida, para comprobar que siguen siendo seguras y mitigar todo riesgo nuevo que pueda descubrirse.

141. El Organismo ofrece el servicio de examen del Diseño del Emplazamiento y los Sucesos Externos (SEED) para prestar asistencia a los Estados Miembros en las diferentes etapas de la selección del emplazamiento, su evaluación, y el diseño de las estructuras, sistemas y componentes de modo que resistan a los peligros internos y externos específicos del emplazamiento, sin olvidar que la responsabilidad última de la garantía de la seguridad del público y el medio ambiente recae en el

---

<sup>47</sup> Esta publicación puede consultarse en el sitio:

[http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC58/GC58InfDocuments/Spanish/gc58inf-3\\_sp.pdf](http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC58/GC58InfDocuments/Spanish/gc58inf-3_sp.pdf)



Estado Miembro. El Organismo ha desarrollado y ofrece capacitación y talleres sobre aspectos técnicos y de ingeniería relacionados con el emplazamiento para apoyar el proceso de evaluación del emplazamiento en los Estados que inician un programa nuclear.

142. El número de actividades de capacitación y misiones SEED ha disminuido abruptamente desde 2010, con solo un ligero repunte de la capacitación en los últimos dos años (véase la figura 4); sin embargo, el número de países que emprenden programas nucleoelectrónicos ha aumentado sin cesar.

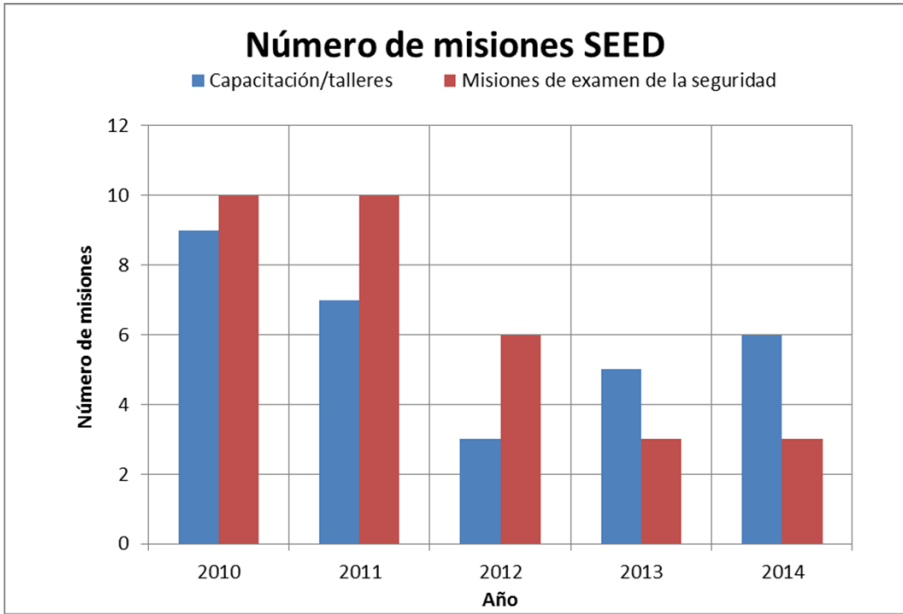


Fig. 4. Número de actividades de capacitación y misiones de examen de la seguridad ofrecidas a través del programa SEED.

### B.4.2. Actividades

143. El Organismo está elaborando actualmente varios nuevos informes de seguridad y documentos técnicos (TECDOC) que complementan sus normas de seguridad en relación con la evaluación del emplazamiento. Estas nuevas publicaciones abarcan, por ejemplo, la determinación y evaluación de los peligros naturales externos (como la sismicidad, la actividad volcánica y las inundaciones); la evaluación de las centrales nucleares en lo que respecta a los sucesos externos provocados por el hombre; y las evaluaciones probabilistas de la seguridad en el caso de los emplazamientos con unidades múltiples. También se están preparando directrices sobre el SEED para proporcionar a los Estados Miembros información acerca de los servicios de examen de la seguridad del SEED, incluidas las funciones, responsabilidades y expectativas durante la preparación y realización de las misiones SEED y la elaboración de los informes correspondientes. Esas directrices se publicarán en 2015.

144. En 2014, el Organismo impartió capacitación sobre temas relativos a la seguridad del emplazamiento en Bangladesh, China, Indonesia, la República Islámica del Irán, Rumania y Viet Nam.

145. En Indonesia se aplicó un nuevo método de capacitación, en que los participantes realizaron un examen de la seguridad simulado basado en la caracterización de los peligros en dos emplazamientos de la isla Bangka. Este método permitió a los participantes entender mejor cómo se utilizan las normas de seguridad del Organismo cuando se realizan las misiones de examen de la seguridad.

146. El Organismo está elaborando manuales de formación y capacitación genéricos y específicos sobre varios aspectos técnicos y de ingeniería relacionados con el emplazamiento para respaldar la creación de capacidad. Estos manuales se utilizarán en los talleres de capacitación nacionales y regionales para crear las competencias técnicas necesarias en las organizaciones de ejecución y los órganos reguladores de los países que inician actividades nucleares en lo que respecta a la selección del emplazamiento, su evaluación y la concesión de licencias en el caso de una central nuclear. Esta capacitación estará disponible en 2015.

### **B.4.3. Desafíos para el futuro**

147. Los países que inician programas nucleoelectrónicos siguen teniendo dificultades para establecer una base de reglamentación nacional que regule la evaluación de los emplazamientos y proporcionar los recursos necesarios para la caracterización adecuada de estos. Los Estados Miembros no pueden evaluar debidamente la seguridad de un emplazamiento sin haber establecido primero los requisitos reglamentarios adecuados para asegurarse de que el emplazamiento sea apropiado al diseño del reactor de potencia propuesto. Las misiones SEED, complementadas por la creación de capacidad relacionada con determinados aspectos de la seguridad del emplazamiento, están disponibles para prestar asistencia a los Estados Miembros en la elaboración de una base de reglamentación nacional que regule las evaluaciones de los emplazamientos de las centrales nucleares propuestas.

148. La puesta en práctica de las recomendaciones del examen del SEED sigue siendo un reto. Sin embargo, cabe señalar que todas las recomendaciones se formulan en consulta con los Estados Miembros interesados para cerciorarse de que la relación costo-beneficio de las medidas reparadoras es razonable a nivel nacional. Además, al señalar las medidas reparadoras en los informes nacionales que presentan en virtud de la Convención sobre Seguridad Nuclear, los Estados Miembros promoverán una mayor transparencia y podrán intercambiar experiencias en la adopción de esas medidas.

149. El accidente de Fukushima Daiichi demostró que los sucesos externos extremos pueden afectar a varias unidades de un mismo emplazamiento. Las metodologías de evaluación de los peligros del SEED ofrecen la flexibilidad necesaria para evaluar la seguridad de todas las unidades de un emplazamiento de manera holística. Con contadas excepciones, la industria nuclear no ha hecho hasta ahora evaluaciones de la seguridad de unidades múltiples. Las misiones SEED prestan servicios de asesoramiento y examen para el establecimiento de evaluaciones de la seguridad a nivel de todo el emplazamiento.

150. Si no se identifican y evalúan los peligros externos relacionados con un emplazamiento, no es posible determinar los riesgos que plantean, y la instalación nuclear quedará expuesta y vulnerable a sus repercusiones negativas. El Organismo alienta a todos los Estados Miembros (tanto a los que inician un programa nucleoelectrónico como a los que ya tienen uno en marcha) a que soliciten los servicios de examen de la seguridad del SEED.

151. Los Estados Miembros siguen teniendo ante sí el reto de mejorar las prácticas actuales para hacer frente a las incertidumbres relacionadas con la protección de las instalaciones nucleares contra los peligros externos. En las futuras revisiones de las normas de seguridad del Organismo deberían subsanarse algunas diferencias entre esas normas y las prácticas recientes (por ejemplo con respecto a las unidades múltiples, el diseño a prueba de tsunamis y la posibilidad de fallamiento superficial).

## **B.5. Infraestructura de seguridad en los países que inician un programa nuclear**

### **B.5.1. Programas nucleoelectricos**

#### **Tendencias y cuestiones de interés**

152. La seguridad nuclear es una condición indispensable para el uso provechoso de la tecnología nuclear, y hacen falta tiempo y recursos para desarrollar la infraestructura de seguridad necesaria en los países que inician un programa nuclear. Una infraestructura sólida de seguridad nuclear comprende una autoridad reguladora competente, eficaz e independiente; un propietario/explotador competente y preocupado por la seguridad; organizaciones de apoyo técnico (TSO) competentes; organizaciones competentes a cargo de la PRCE; y medios para dotar a todas esas organizaciones de suficientes especialistas.

153. El examen de los calendarios actuales de los programas relativos a centrales nucleares y reactores de investigación de los países que se incorporan al sector nuclear, realizado durante las misiones de asesoramiento y examen por homólogos, revela que con frecuencia los hitos de los proyectos (como la obtención de la licencia para el emplazamiento, las licitaciones y la construcción) se cumplen en un tiempo menor que el necesario para desarrollar la infraestructura de seguridad (jurídica, reglamentaria y técnica) requerida, imponiendo una presión indebida a las organizaciones pertinentes, que deben asegurarse de que se contrate a tiempo al personal y se le imparta capacitación en los componentes indispensables de la seguridad nuclear. Además, en las misiones de examen de la seguridad se han observado también deficiencias en el establecimiento de un marco de reglamentación que funcione de manera correcta y eficaz, y de un órgano regulador independiente dotado de suficientes recursos financieros y humanos para desempeñar su mandato de reglamentación.

154. Algunos Estados Miembros carecen de personal debidamente cualificado y de competencias adecuadas en esferas tales como la capacidad reguladora, la evaluación de la seguridad, la construcción, la puesta en servicio, la explotación, la utilización segura y la clausura. Esto contribuye sustancialmente a su incapacidad de desarrollar la necesaria infraestructura de seguridad. Además, la mayoría de los Estados Miembros que inician un programa nuclear no cuentan con una estrategia nacional clara para el desarrollo de los recursos humanos o la creación de las competencias necesarias. Por ejemplo, uno de los elementos que requieren un tiempo de preparación más largo es el desarrollo de competencias para la evaluación de la seguridad. La evaluación de la seguridad es un campo amplio y multidisciplinario que requiere un sólido conocimiento de la física básica y de los riesgos asociados con la tecnología, así como la capacidad de aplicar ese conocimiento a la solución de problemas prácticos. La mayor parte de este conocimiento práctico procede de la experiencia que solo puede adquirirse trabajando en proyectos reales de evaluación de la seguridad, y encontrar instituciones u organizaciones adecuadas para la capacitación en el trabajo puede ser difícil.

155. Más de 33 Estados Miembros han expresado interés en implantar la energía nucleoelectrica. Belarús y los Emiratos Árabes Unidos han iniciado la construcción de nuevas centrales nucleares, y la Arabia Saudita, Bangladesh, Egipto, Jordania, Nigeria, Polonia, Turquía y Viet Nam han dado pasos importantes en esa dirección.

156. Los programas de creación de capacidad destinados a los países que inician un programa nuclear reciben apoyo del programa de cooperación técnica y/o de programas extrapresupuestarios. El Organismo pudo prestar una amplia asistencia a los países que estaban iniciando programas nucleoelectricos mediante la realización de talleres, cursos de capacitación y misiones de expertos, teniendo en cuenta las repercusiones del accidente de Fukushima Daiichi en sus normas y servicios de seguridad.

## Actividades

157. El Organismo siguió reforzando y promoviendo las misiones de examen por homólogos del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) para los Estados Miembros que se incorporan al sector nuclear, por medio de módulos adaptados a los países que inician su primer programa nucleoelectrico. La misión de seguimiento ampliada IRRS realizada en Viet Nam en octubre de 2014 incluyó un módulo adaptado específicamente a las circunstancias de ese país, al igual que la misión completa IRRS que se llevó a cabo en Jordania en junio de 2014.

158. En el ámbito de la infraestructura gubernamental y de reglamentación para la seguridad, en noviembre de 2014 se celebró en Egipto un taller regional encaminado a dar a conocer mejor, a los responsables de la adopción de decisiones de los países que se incorporan al sector nuclear, los compromisos y responsabilidades que asumirán sus países con respecto a su programa nucleoelectrico. Entre las otras actividades nacionales o regionales cabe mencionar el examen de normas específicas y el examen del cumplimiento de los requisitos internacionales en la legislación nacional, así como la determinación de las carencias o las posibilidades de mejora en el desarrollo de los recursos humanos, las inspecciones, los sistemas de liderazgo y gestión, la supervisión y la cultura de la seguridad reglamentaria. Los Estados Miembros que recibieron asistencia especializada de este tipo fueron la Arabia Saudita, Bangladesh, Belarús, Egipto, los Emiratos Árabes Unidos, Filipinas, Indonesia, Kenya, Malasia, la República Islámica del Irán, Uganda y Viet Nam.

159. En 2014 se organizaron un taller nacional y dos talleres regionales sobre el marco y los enfoques reguladores para las centrales nucleares (basados en la publicación “Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme”, *Colección de Normas de Seguridad del OIEA* N° SSG-16) para Indonesia, los países de la región de Europa que están iniciando programas nucleares y los miembros de la Red Árabe de Reguladores Nucleares y del Foro de Órganos Reguladores Nucleares en África (FNRBA). En Filipinas se celebró un taller nacional sobre la elaboración de reglamentos y guías de seguridad.

160. Las directrices metodológicas del Examen Integrado de la Infraestructura de Seguridad ofrecen orientación a los Estados Miembros que se incorporan al ámbito nuclear para que evalúen el grado de desarrollo de su infraestructura de seguridad nacional sobre la base de las normas de seguridad pertinentes del Organismo. El informe de seguridad titulado “Development of a Regulatory Inspection Programme for a New Nuclear Power Plant Project” (*Colección de Informes de Seguridad* N° 81)<sup>48</sup>, que se publicó en febrero de 2014, trata de las inspecciones reglamentarias en las fases de selección del emplazamiento, diseño, construcción y puesta en servicio, así como durante la transición a la explotación.

161. El Organismo ofrece varios servicios y misiones encaminados a ayudar a los Estados Miembros que inician un programa nuclear a mejorar su infraestructura de seguridad. En el marco del DSARS, el Programa de Asesoramiento sobre Evaluación de la Seguridad (SAAP) está destinado exclusivamente a los países que inician un programa nuclear. Este servicio consta de varias fases concebidas para ayudar al Estado Miembro a realizar una evaluación completa de sus competencias en materia de evaluación de la seguridad. En 2014 el Organismo llevó a cabo dos misiones SAAP. Asimismo, se celebraron dos talleres nacionales y regionales sobre el examen y la evaluación de la seguridad por el órgano regulador, para Indonesia y Turquía y para los países miembros de la Red Asiática de Seguridad Nuclear (ASNS) que han emprendido un programa nuclear.

---

<sup>48</sup> Esta publicación puede consultarse en el sitio: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1636\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1636_web.pdf).

162. Algunas de estas actividades se centran en mejorar la infraestructura de seguridad mediante el despliegue de diversos módulos del Programa de Enseñanza y Capacitación en materia de Evaluación de la Seguridad (SAET). En 2014, el Organismo realizó 21 actividades del Programa SAET, en las que observó, en general, que el dominio de los conocimientos técnicos requeridos había mejorado, pero que había que seguir trabajando en la adquisición de la competencia técnica necesaria para poder adoptar decisiones adecuadas respecto de la seguridad.

163. Las directrices actualizadas del Servicio de Revisión de la Enseñanza y Capacitación permiten realizar una evaluación integrada y global de la labor de enseñanza y la capacitación, y sirven de base para establecer una estrategia nacional y un plan de aplicación para esa labor. El Enfoque estratégico de enseñanza y capacitación en seguridad nuclear para 2013-2020<sup>49</sup> establece las funciones y responsabilidades y los procesos y mecanismos para crear una capacidad efectiva de desarrollar una infraestructura de seguridad en los países que inician un programa nucleoelectrico. En apoyo de la aplicación de este enfoque estratégico, en octubre de 2014 se celebró en Indonesia un taller regional en que se examinaron los principales factores que se han de tener en cuenta al elaborar una estrategia para la creación de capacidad. Catorce representantes de órganos reguladores, TSO e instituciones de investigación de la región de Asia determinaron y examinaron los principales factores que influyen en el desarrollo de la creación de capacidad.

164. En el marco de la Red Mundial de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física, la Red Internacional de Reglamentación y la Red Mundial de Evaluación de la Seguridad ofrecen plataformas para que los países que emprenden programas nucleares intercambien información con respecto a los conocimientos sobre la reglamentación, la seguridad del diseño y la evaluación de la seguridad. Estas plataformas se están utilizando activamente para el desarrollo efectivo de proyectos y la ejecución de las actividades del Organismo en tiempo real, y permiten una estrecha cooperación y coordinación con los Estados Miembros del Organismo y las organizaciones asociadas.

165. En 2014, el Foro de Cooperación en materia de Reglamentación (RCF) comenzó a prestar un apoyo coordinado para la reglamentación a Belarús y Polonia. En diciembre de 2014, a petición del órgano regulador de Belarús, un grupo de reguladores internacionales experimentados del RCF se reunió con funcionarios gubernamentales de alto nivel en Minsk (Belarús) para examinar la importancia de promover una sólida cultura de la seguridad desde las primeras etapas del desarrollo de la infraestructura nacional de seguridad para un programa nucleoelectrico. El RCF también siguió prestando asistencia a Jordania y Viet Nam en el establecimiento de un órgano regulador de la seguridad nuclear sólido y efectivamente independiente. Con la reciente incorporación del Sudán, el número de miembros del Foro asciende ahora a 27.

### **Desafíos para el futuro**

166. Los países que inicien un programa nuclear tendrán que entender plenamente, planificar e incorporar en los planes de sus proyectos nucleares el tiempo necesario para desarrollar la infraestructura de seguridad requerida. Además, esos países tendrán que asumir el firme compromiso nacional de proporcionar los recursos adecuados (es decir, la financiación y los recursos humanos). El órgano regulador, las organizaciones explotadoras y las instituciones que prestan apoyo técnico deberán desarrollar y mantener las competencias requeridas, según se indican en las normas de seguridad del Organismo.

167. Seguirá habiendo problemas para establecer un marco regulador eficiente y eficaz y un órgano regulador independiente en el tiempo que se tarda en cumplir los hitos de los proyectos (como la

---

<sup>49</sup> Este documento se puede consultar en inglés (Strategic Approach to Education and Training in Nuclear Safety 2013–2020) en el sitio: <http://www-ns.iaea.org/downloads/ni/training/strategy2013-2020.pdf>.

obtención de la licencia para el emplazamiento, las licitaciones y la construcción), y ello obligará a estas organizaciones a acelerar sus trabajos para cumplir sus compromisos y responsabilidades nacionales con respecto a la seguridad de su programa nucleoelectrico.

168. Muchos países que están emprendiendo programas nucleares tendrán dificultades para encontrar a personal con la formación adecuada que dicte nuevos programas de capacitación en los temas necesarios. Es preciso desarrollar mecanismos y/o infraestructuras locales para impartir la capacitación y formación básicas requeridas a fin de promover y alcanzar un nivel elevado de seguridad en las instalaciones nucleares.

169. Incluso aquellos países nuevos en el sector nuclear que comprenden las necesidades y la intensidad global de recursos de un programa nuclear seguirán tropezando con dificultades, tanto a corto como a largo plazo, para encontrar a expertos e instituciones experimentados y con la debida formación que puedan prestar asistencia y orientación directas o indirectas en el establecimiento de los diversos elementos de la infraestructura de seguridad nuclear, así como para encontrar instituciones/organizaciones anfitrionas adecuadas para el desarrollo de los recursos humanos, especialmente para la capacitación en el trabajo.

170. Para hacer frente a estos desafíos, los Estados Miembros con infraestructuras de seguridad nuclear y marcos reguladores afianzados deberán prestar una asistencia mejor y más coordinada a los países que son nuevos en el sector nuclear.

## **B.5.2. Programas de establecimiento de reactores de investigación**

### **Tendencias y cuestiones de interés**

171. Más de 20 Estados Miembros se encuentran actualmente en diferentes etapas del desarrollo de un programa nuevo de establecimiento de un reactor de investigación, y la mayoría de ellos están construyendo su primer reactor de ese tipo con miras a iniciar un programa nucleoelectrico. Estos Estados Miembros siguen experimentando dificultades para desarrollar la infraestructura técnica, de reglamentación y de seguridad necesaria. Ello se debe principalmente a que en su mayoría carecen de competencias adecuadas y de personal debidamente cualificado en las esferas relacionadas con la evaluación de la seguridad, la construcción, la puesta en servicio, la explotación, la utilización segura y la clausura, y no tienen una estrategia nacional clara para el desarrollo de los recursos humanos o la creación de las competencias necesarias. En las misiones de examen de la seguridad se han determinado también deficiencias en el establecimiento de un órgano regulador eficaz y en el apoyo gubernamental a ese respecto.

172. Las misiones del Organismo a Estados Miembros en que la construcción de un reactor de investigación es el primer paso hacia el inicio de un programa nucleoelectrico han indicado la necesidad de asegurar una coordinación eficaz entre el grupo encargado del proyecto del reactor de investigación y el que se ocupa del desarrollo de la energía nucleoelectrica.

### **Actividades**

173. En 2014, el Organismo publicó el documento “Technical Requirements in the Bidding Process for a New Research Reactor” (*Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-5.6*)<sup>50</sup>. Esta publicación ofrece orientación práctica sobre la preparación de los requisitos técnicos relativos a la utilización y la seguridad para el proceso de licitación de un nuevo proyecto de reactor de investigación. En octubre de 2014 se celebró en Viena (Austria) un taller sobre la aplicación de esta

---

<sup>50</sup> Esta publicación puede consultarse en el sitio: <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10606/Technical-Requirements-in-the-Bidding-Process-for-a-New-Research-Reactor>.

publicación, en que participaron 23 Estados Miembros. En otro taller, que tuvo lugar en mayo de 2014 en Viena (Austria), se analizaron las consideraciones específicas y los hitos de los proyectos nuevos de construcción de un reactor de investigación. Este taller brindó a los participantes de 30 Estados Miembros información y conocimientos prácticos sobre el establecimiento de la infraestructura técnica y de seguridad para un nuevo proyecto de reactor de investigación, de conformidad con las normas de seguridad del Organismo y con su enfoque relativo a los hitos. El taller también proporcionó a los países participantes un foro para el intercambio de información y de experiencia sobre los retos y las lecciones aprendidas en el desarrollo y la ejecución de nuevos proyectos de investigación.

174. El Organismo efectuó asimismo tres misiones de expertos relacionadas con nuevos proyectos de reactores de investigación, en la Arabia Saudita, Kuwait y la República Unida de Tanzania. Estas misiones apoyaron a los países en la evaluación de la infraestructura nacional existente y proporcionaron recomendaciones y orientaciones sobre el desarrollo y establecimiento de un primer reactor de investigación. El Organismo prestó también apoyo a la Arabia Saudita en un taller nacional celebrado en noviembre de 2014 al objeto de establecer un proceso de concesión de licencias para reactores de investigación. Además, el Organismo apoyó a Túnez en la organización de una reunión técnica que tuvo lugar en Viena (Austria) en febrero de 2014 con el fin de elaborar los requisitos técnicos y de seguridad para el proceso de licitación relativo a la instalación de un conjunto subcrítico. Otra reunión, celebrada también en febrero de 2014 en Viena (Austria), versó sobre el nuevo reactor de investigación de Jordania. En ella se examinaron los progresos realizados en los trabajos de construcción del reactor y la necesidad de asistencia del Organismo en su construcción y puesta en servicio.

175. Además, los Estados Miembros que están construyendo su primer reactor de investigación (o considerando la posibilidad de hacerlo) participaron en las actividades realizadas por el Organismo en 2014 en el marco del programa para la mejora de la seguridad de los reactores de investigación (por ej., la Reunión Internacional sobre la Aplicación del Código de Conducta sobre la Seguridad de los Reactores de Investigación, y el Taller sobre Análisis de Seguridad y Documentos de Seguridad de los Reactores de Investigación). Estas actividades ayudaron a dar a conocer mejor en esos Estados Miembros los requisitos reglamentarios y de seguridad pertinentes y apoyaron el desarrollo de los recursos humanos necesarios para la ejecución en condiciones de seguridad de los nuevos proyectos de reactores de investigación.

### **Desafíos para el futuro**

176. La retroinformación obtenida de las actividades del Organismo, incluidas las misiones de seguridad y las reuniones relativas a la aplicación del Código de Conducta sobre la Seguridad de los Reactores de Investigación, indicó que el establecimiento oportuno de una infraestructura de seguridad sigue siendo un reto para los Estados Miembros que emprenden su primer programa de construcción de un reactor de investigación. Esa labor incluye el desarrollo de una infraestructura de reglamentación adecuada en paralelo con la ejecución del nuevo proyecto de reactor de investigación. Esto será especialmente difícil para los Estados Miembros que cuenten con limitados recursos humanos cualificados para llevar a cabo tanto las funciones reguladoras como las actividades referentes al diseño, la construcción, la puesta en servicio y la explotación. Además, en los Estados Miembros en que la construcción de un reactor de investigación es el primer paso para iniciar un programa nucleoelectrico, es necesario asegurar la coordinación eficaz entre el grupo encargado del proyecto del reactor de investigación y el que se ocupa del desarrollo nucleoelectrico.

## **B.6. Eficacia de la función reguladora de la seguridad de las instalaciones nucleares**

### **B.6.1. Tendencias y cuestiones de interés**

177. Para cumplir el objetivo reglamentario de garantizar la seguridad nuclear, los órganos reguladores deben emplear una fuerza de trabajo especializada, muy cualificada y técnicamente competente. Fundamentalmente, la eficacia con que el órgano regulador garantiza la seguridad nuclear depende de que este personal técnicamente cualificado y competente sea capaz de realizar con pericia e imparcialidad las actividades de supervisión necesarias en estas instalaciones y de asegurarse de que el explotador adopte las medidas correctoras adecuadas y oportunas para que las instalaciones cumplan con la reglamentación. Para ello, los reguladores deben basarse en muchas fuentes de información, como los informes de inspección, los exámenes periódicos de la seguridad, los resultados de las misiones del Organismo y otras, a fin de poder realizar una evaluación integrada del nivel de seguridad de esas instalaciones y luego hacer dictámenes sobre la base de esa evaluación. Los reguladores deben integrar también los conocimientos de muchas otras organizaciones (por ej., las que se ocupan del diseño, de la explotación y de la gestión de los desechos) y recabar e incorporar asimismo los conocimientos sobre la seguridad procedentes de perspectivas muy diferentes (la base jurídica, reglamentaria y organizativa; las disciplinas técnicas; las prácticas reguladoras; y el conocimiento de las personas y sus comportamientos).

178. En la Sexta Reunión de Examen, varias Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear informaron sobre los desafíos que planteaba el mantenimiento de la dotación de personal en los órganos reguladores y las organizaciones titulares de las licencias, y sobre las dificultades y las medidas para transferir y mantener los conocimientos relativos a la seguridad nuclear en respuesta al envejecimiento de la fuerza de trabajo. Los órganos reguladores tienen cada vez más dificultades para reunir y analizar sistemáticamente esta información sobre la seguridad y la reglamentación, y luego almacenarla y gestionarla eficazmente en una base de conocimientos de modo que se conserve y pueda consultarse y compartirse en toda la institución. Los órganos reguladores deben tener la capacidad de gestionar este conocimiento a escalas temporales largas, a fin de que sirva de base para la adopción de decisiones durante todo el ciclo de vida de la instalación nuclear, incluida la clausura.

179. El Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) se estableció en 2006 con el fin de reforzar y aumentar la eficacia de la infraestructura de reglamentación nacional relativa la seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos, así como a las disposiciones de PRCE y la seguridad de las fuentes radiactivas. Las conclusiones (es decir, las recomendaciones y sugerencias) de las misiones IRRS se basan en las normas de seguridad del Organismo. En el período 2006-2014 se realizaron 60 misiones IRRS (47 iniciales y 13 de seguimiento).

180. El Organismo llevó a cabo un análisis de las recomendaciones y sugerencias de las misiones IRRS anteriores, que reveló algunas tendencias estadísticamente significativas. Por ejemplo, muchas de las misiones han indicado que el marco para la actividad reguladora carece de las disposiciones jurídicas específicas que se necesitan para el desempeño de las funciones de reglamentación. Algunas de las recomendaciones típicas han sido que los gobiernos establezcan el marco jurídico para la creación de un órgano regulador independiente, con responsabilidades específicas y claramente definidas; que se confiera al órgano regulador la facultad de publicar los requisitos reglamentarios, o de participar en su publicación; y que se establezca un proceso de apelación para impugnar las decisiones reglamentarias.

181. Además, se han formulado recomendaciones y sugerencias a los órganos reguladores en relación con el desarrollo y la aplicación de los programas de inspección. Las conclusiones más comunes han sido que el órgano regulador debería ampliar (o estudiar la posibilidad de ampliar) el



programa de inspección (en cuanto a su alcance, tipo y frecuencia), desarrollar más a fondo el sistema de inspecciones (su inicio, metodología, vigilancia y evaluación) y mejorar la planificación de las inspecciones. Las misiones también han recomendado que el órgano regulador elabore orientaciones y procedimientos que abarquen debidamente todos los niveles de la defensa en profundidad y todos los aspectos de importancia para la seguridad.

182. Las misiones IRRS han recomendado asimismo que los órganos reguladores desarrollen programas de gestión integrada de los recursos humanos, con inclusión de estrategias para la contratación y la dotación de personal a corto plazo y para la planificación de la sucesión a largo plazo. Se han formulado sugerencias con respecto a los métodos para mejorar la retención, la contratación y la motivación, y a los esfuerzos para atraer a personal debidamente cualificado y cubrir las vacantes.

183. Como indican las misiones de seguimiento IRRS, los Estados Miembros tienen dificultades para aplicar las recomendaciones y sugerencias relativas al marco jurídico antes de que se realice la misión de seguimiento. Esto se debe, en parte, a que las modificaciones legislativas pueden requerir mucho tiempo.

## **B.6.2. Actividades**

184. En diciembre de 2014 se celebró en la Federación de Rusia el cuarto Taller sobre las Enseñanzas Extraídas de las Misiones IRRS, en el que participaron 47 funcionarios superiores de reglamentación de 25 Estados Miembros del OIEA. Los Estados Miembros que habían recibido una misión IRRS desde la celebración del taller anterior, en 2011, y los que la recibirán en los próximos dos años dieron a conocer su experiencia en la preparación para estas misiones. El Organismo comunicó los resultados de su análisis de las recomendaciones y sugerencias de las misiones anteriores, a fin de determinar las cuestiones que salían a relucir una y otra vez en relación con la seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos, y con la preparación para casos de emergencias.

185. El Comité Directivo del Organismo sobre la Competencia de los Recursos Humanos Adscritos a los Órganos Reguladores, que comprende 20 órganos reguladores, celebró su sexta reunión técnica anual en Viena (Austria) en noviembre de 2014. El objetivo principal de esta reunión era examinar y ampliar el ámbito de trabajo del comité para incluir la elaboración de estrategias de gestión de los conocimientos sobre seguridad centradas en las instalaciones nucleares. En septiembre de 2014, el Organismo celebró en Viena (Austria) un taller sobre el desarrollo de un programa de capacitación y un sistema de gestión del conocimiento al que asistieron 18 Estados Miembros de la región de Asia y el Pacífico. Además, el Organismo está preparando orientaciones sobre la gestión del conocimiento para los reguladores.

186. El Organismo ayuda a los Estados Miembros a elaborar el marco jurídico referente a las actividades reguladoras necesarias para cumplir las responsabilidades de reglamentación. En octubre de 2014, el Instituto de Derecho Nuclear del Organismo dictó en Viena (Austria) un curso de formación intensiva, de dos semanas de duración, para 60 abogados procedentes de 51 Estados Miembros sobre todas las esferas del derecho nuclear y la redacción de la legislación nacional correspondiente. El Organismo prestó también asistencia a unos 25 Estados Miembros, individualmente y a escala regional, en la elaboración de sus leyes nacionales para los usos pacíficos de la energía nuclear y la radiación ionizante.

187. En 2014, el Organismo celebró dos talleres sobre los marcos jurídicos y reguladores para la seguridad, destinados a la ANSN, y una reunión de expertos nacional en que se realizó un examen general del marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad en relación con un programa de energía nucleoelectrónica en Argelia.

188. El Organismo apoyó el desarrollo y la ejecución de programas de inspección en varios Estados Miembros. Por ejemplo, se celebraron una reunión de consultoría con el Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares acerca del desarrollo de un programa de capacitación para el personal de los órganos reguladores sobre la concesión de licencias y las inspecciones de seguridad de los reactores nucleares, y un taller sobre los programas de inspecciones reglamentarias de los reactores de investigación con el FNRBA. El Organismo ha colaborado con Rumania en el análisis de la situación del marco relacionado con las inspecciones y en la finalización de los procedimientos y el programa de inspección.

189. El Organismo está elaborando material didáctico sobre las inspecciones reglamentarias para los países que inician un programa nucleoelectrico, que abarca las inspecciones y la función coercitiva, los factores humanos y organizativos, y la gestión integrada para los titulares de las licencias.

190. A fin de apoyar a los Estados Miembros en el desarrollo de programas de gestión integrada de los recursos humanos, se están combinando las normas de seguridad relacionadas con la gestión del órgano regulador y sus funciones, como la autorización, el examen y la evaluación, la inspección y la acción coercitiva, por una parte, con la producción de reglamentos y guías, por la otra. Se están preparando dos guías de seguridad en que se abordan los aspectos técnicos de las funciones reguladoras centrales y las disposiciones organizativas. Estas guías de seguridad se complementan entre sí y se presentarán a la aprobación de los Estados Miembros y los comités sobre normas de seguridad en 2015.

191. El Enfoque estratégico de enseñanza y capacitación en seguridad nuclear 2013-2020<sup>51</sup> proporciona orientación respecto del desarrollo y la aplicación de programas sostenibles y adecuados de enseñanza y capacitación sobre la seguridad nuclear que sean conformes con las normas de seguridad del Organismo, a fin de lograr los más altos niveles de seguridad posibles. En el marco de este enfoque se organizaron en 2014 110 talleres y 17 actividades de capacitación.

### **B.6.3. Desafíos para el futuro**

192. Para abordar efectivamente y de manera amplia las cuestiones relativas a la gestión del conocimiento, el Comité Directivo sobre la Competencia de los Recursos Humanos Adscritos a los Órganos Reguladores deberá determinar y evaluar los problemas comunes de gestión de la información que afrontan los reguladores; examinar los procesos de trabajo utilizados para reunir y almacenar los datos, y proponer mejoras; y luego determinar las soluciones tecnológicas que se podrían desplegar para permitir un adecuado almacenamiento de los datos y el debido acceso a la información.

193. Un aspecto problemático que se destacó en el Taller sobre las Enseñanzas Extraídas de las Misiones IRRS celebrado en la Federación de Rusia es la contratación de un número suficiente de examinadores bien formados y experimentados que presten asistencia en la realización de las misiones IRRS.

194. Sigue habiendo dificultades para elaborar y ejecutar programas de inspección, especialmente en los países que inician un programa nuclear. El Organismo está preparando actividades de capacitación de inspectores, que comenzarán en 2015.

195. Los Estados Miembros seguirán teniendo problemas para contratar, formar y retener a una fuerza de trabajo competente. Esto ocurrirá especialmente en los países que están iniciando un programa nuclear y en que aún no se han establecido los recursos de enseñanza y capacitación para formar a expertos en energía nucleoelectrica. En la Sexta Reunión de Examen de las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear se observó que esas dificultades se veían agravadas, con frecuencia, por las condiciones económicas actuales.

---

<sup>51</sup> Este documento se puede consultar en inglés (Strategic Approach to Education and Training in Nuclear Safety 2013-2020) en el sitio: <http://www-ns.iaea.org/downloads/ni/training/strategy2013-2020.pdf>

## **C. Fortalecimiento de la preparación y respuesta para casos de emergencia**

### **C.1. Preparación y respuesta para casos de emergencia a nivel nacional**

#### **C.1.1. Tendencias y cuestiones de interés**

196. En los últimos tiempos, los Estados Miembros, la Secretaría y otras organizaciones internacionales pertinentes han dedicado muchos esfuerzos a fortalecer las disposiciones nacionales e internacionales para responder eficazmente a una emergencia nuclear o radiológica, independientemente de su causa. En particular, se ha prestado más atención a las emergencias muy graves y de muy baja probabilidad, como las que afectan a varias unidades de un mismo emplazamiento y las que coinciden con un desastre natural. Sin embargo, como se señaló durante la Reunión de Expertos Internacionales sobre Gestión de Accidentes Muy Graves a la luz del Accidente ocurrido en la Central Nuclear de Fukushima Daiichi, celebrada en 2014, habrá que seguir trabajando en esta esfera para lograr un aumento de la resiliencia de las disposiciones de PRCE, dentro y fuera de los emplazamientos, a las perturbaciones muy graves de la infraestructura básica, y demostrarlo mediante ejercicios.<sup>52</sup>

197. Además, los resultados de los ejercicios ConvEx-3 y las conclusiones de las reuniones del Grupo de Expertos en Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia han indicado la importancia de la armonización mundial de las disposiciones de PRCE. Las normas de seguridad del Organismo relativas a la PRCE siguen proporcionando una sólida base para lograr esa armonización al establecer un nivel adecuado de preparación para una respuesta efectiva a las emergencias nucleares y radiológicas. Es esencial que los Estados Miembros hagan un mayor esfuerzo por utilizar de la manera más amplia posible las normas de seguridad del Organismo en la esfera de la PRCE, a fin de mitigar las principales incongruencias en sus actuaciones durante las emergencias y evitar así perturbaciones graves a nivel internacional.

198. Se ha prestado más atención a la preparación para poner fin a las emergencias, dejar atrás la situación de exposición y reanudar las actividades sociales y económicas normales. Los Estados Miembros han solicitado orientación internacional a este respecto.

199. Los estudios y resultados de las emergencias reales han reconfirmado que la jerga y el lenguaje técnicos son un impedimento para la comunicación eficaz con el público. Para que las comunicaciones públicas durante una emergencia faciliten efectivamente la adopción de medidas protectoras y de otra índole y consigan mitigar el temor y la ansiedad, es de importancia fundamental que esas medidas se comuniquen de forma clara y se expliquen en un lenguaje comprensible.<sup>53</sup>

200. El servicio de Examen de Medidas de Preparación para Emergencias (EPREV)<sup>54</sup> proporciona a los Estados Miembros un examen a fondo, realizado por homólogos, de las disposiciones y capacidades nacionales de PRCE sobre la base de las normas de seguridad del Organismo a ese respecto. Las conclusiones de las misiones EPREV recientes han vuelto a poner de relieve las dificultades que se siguen experimentando para asignar claramente las funciones y responsabilidades

---

<sup>52</sup> El resumen del Presidente de la reunión puede consultarse en inglés en: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Meetings/PDFplus/2014/cn233/cn233\\_ChairsSummary.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Meetings/PDFplus/2014/cn233/cn233_ChairsSummary.pdf).

<sup>53</sup> Esto incluye, por ejemplo, la indicación clara y en palabras sencillas del momento es que los evacuados pueden regresar a sus hogares sin peligro.

<sup>54</sup> Véase la dirección: <http://www-ns.iaea.org/appraisals/emergency-reviews.asp>.

relativas a la PRCE a nivel del explotador y en los planos local, provincial/regional y nacional, realizar ejercicios periódicos, capacitar a los primeros actuantes en las emergencias radiológicas, cubrir los puestos respectivos para la PRCE, emitir comunicaciones públicas referentes a la PRCE y establecer planes y procedimientos coordinados e integrados para una serie de emergencias, incluidas las muy graves y de muy baja probabilidad. Por otra parte, se ha observado la necesidad de seguir mejorando la eficacia del EPREV.

201. Los Estados Miembros continúan expresando interés en realizar actividades de capacitación sobre una variedad de aspectos de la PRCE, como la notificación, la presentación de informes y la solicitud de asistencia al Organismo; la comunicación con el público y el uso de la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos (INES); las medidas de protección de la población en caso de accidente muy grave en un reactor; la respuesta médica; la optimización de los planes de emergencia; y la actuación inicial y la respuesta médica. Para mantener la eficacia de los materiales didácticos, es preciso actualizarlos regularmente, tomando en consideración las mejoras en la esfera de la PRCE y los adelantos en las técnicas y herramientas para el aprendizaje de adultos, como el fomento de la reciprocidad y la cooperación, y teniendo en cuenta y empleando diferentes modos de aprendizaje.

202. Los resultados de diversas reuniones técnicas y mesas redondas celebradas con los Estados Miembros indican un creciente interés en la transparencia del intercambio de información sobre la preparación entre los Estados Miembros y las organizaciones internacionales, así como con el público. Se ha señalado que la creación de una plataforma eficaz y más amplia para la gestión del conocimiento y el intercambio de información podría ser un paso hacia una mayor transparencia.

### **C.1.2. Actividades**

203. Las actividades realizadas en 2014 para ayudar a los Estados Miembros a establecer disposiciones adecuadas de PRCE acordes con las normas de seguridad del Organismo incluyeron lo siguiente: más de 40 eventos de capacitación sobre diferentes aspectos de la PRCE;<sup>55</sup> más de 20 misiones de expertos para apoyar actividades de PRCE nacionales<sup>56</sup>; cinco misiones EPREV preparatorias y tres efectivas; siete visitas científicas y becas; la adquisición de equipo en el marco de diversos proyectos nacionales y regionales; y la labor permanente de traducción de diferentes publicaciones y materiales didácticos sobre la PRCE a distintos idiomas, en un esfuerzo por aumentar su disponibilidad y utilidad para los Estados Miembros.

204. En 2014, el Organismo reforzó sus normas de seguridad relativas a la PRCE mediante la revisión de la publicación *Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GS-R-2)*<sup>57</sup> y la adopción de las primeras medidas para elaborar dos nuevas guía de seguridad, sobre las comunicaciones públicas en una emergencia y sobre la terminación de las emergencias.

205. Varios países expresaron interés en el concepto de los centros de creación de capacidad, y se han tomado medidas concretas para aplicar este concepto en el ámbito de la PRCE. Hay conversaciones en curso con asociados de América Latina y Europa sobre el establecimiento de un centro de creación de capacidad para la respuesta médica a las emergencias nucleares o radiológicas.

---

<sup>55</sup> De estos eventos de capacitación, siete fueron nacionales, 12 regionales y cuatro se organizaron a nivel interregional.

<sup>56</sup> Principalmente sobre los sistemas de alerta temprana, la aplicación de las recomendaciones del EPREV, la elaboración y mejora de los planes nacionales y regionales, la evaluación de las capacidades médicas y la preparación para la ejecución y evaluación de ejercicios.

<sup>57</sup> La versión actual de esta publicación puede consultarse en la dirección:  
[http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/P1133s\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/P1133s_web.pdf)

Y se han celebrado conversaciones preliminares con países europeos interesados en establecer centros, principalmente para la PRCE *in situ* y para la gestión de la interacción y coordinación de la labor realizada dentro y fuera del emplazamiento. Además, aprovechando la variedad y calidad del material didáctico desarrollado por el Organismo sobre la PRCE, se ha elaborado un programa de estudios para un curso de capacitación de tres semanas (la Escuela de Gestión de Emergencias Radiológicas).<sup>58</sup>

206. En un esfuerzo por mejorar el examen de las disposiciones de PRCE de los Estados Miembros y su coherencia con las normas de seguridad del Organismo, este último ha revisado y reforzado las directrices del EPREV y el instrumento de autoevaluación de la PRCE teniendo en cuenta la experiencia adquirida en los últimos diez años. Se han celebrado reuniones técnicas y de consultoría relacionadas con el EPREV para compartir las experiencias en la acogida y realización de misiones EPREV. Sobre la base de la retroinformación recibida, se ha revisado la metodología a fin de adaptar mejor las misiones a las necesidades y prioridades de los Estados Miembros, aumentar el componente de competencia operacional de los grupos de examen, normalizar en mayor medida los enfoques de los diferentes grupos de expertos, mejorar la eficacia y profundidad del examen, racionalizar los informes del examen y abordar más sistemáticamente las medidas de seguimiento dimanantes de las misiones EPREV. En 2014, el OIEA realizó tres misiones EPREV (en la República Unida de Tanzania, Sudáfrica y Tayikistán); otras dos, inicialmente planificadas para ese año (en Kuwait y Nigeria), se aplazaron a 2015.

207. Además de la labor ya señalada, se ha iniciado el desarrollo de un Sistema de Gestión de la Información sobre Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia (EPRIMS) con el fin de aumentar la disponibilidad de información clave sobre las disposiciones de PRCE de los Estados Miembros, mejorar el acceso del Organismo a la información pertinente sobre la PRCE durante las emergencias (de conformidad con la función ampliada del Organismo en materia de evaluación y pronóstico) y facilitar el intercambio de información sobre las disposiciones nacionales de PRCE entre los Estados Miembros. Está previsto ensayar y aplicar las etapas iniciales de este sistema durante el primer trimestre de 2015. Se espera que el sistema ofrezca a los Estados Miembros la posibilidad de cargar información sobre sus disposiciones de PRCE e intercambiar información técnica acerca de sus reactores de potencia en funcionamiento.

208. Para aumentar la transparencia y dar a conocer la información relativa a la preparación entre los Estados Miembros, en la quincuagésima octava reunión de la Conferencia General se puso en marcha la Red de Preparación para Casos de Emergencia (EPnet), como parte de la GNSSN. La EPnet comprende seis subredes profesionales que fomentan el intercambio de conocimientos entre los profesionales de la PRCE con tareas afines, a saber, los planificadores de emergencias, los primeros actuantes, los especialistas en radiaciones, los profesionales médicos, los expertos en evaluación de dosis y los funcionarios de información pública.

209. Se produjo la publicación titulada “The Use of INES for Event Communication – Guidelines and Good Practices for Setting up of a National Framework on the Effective Use of INES for Event Communication”. El Instrumento de Aprendizaje Interactivo para la Clasificación según la Escala INES, que ayuda a entender la metodología de la clasificación de los sucesos con arreglo a esa escala, se publicó en la página web de acceso público del OIEA. Además, en la página web NEWS, de acceso restringido, se colocó el Asistente de Clasificación de Sucesos de la INES, un instrumento interactivo que se emplea para impartir capacitación sobre la aplicación de esa metodología.

---

<sup>58</sup> El material del curso se está consolidando sobre la base de las publicaciones didácticas ya existentes del Organismo, y el curso piloto está programado para 2015.

### C.1.3. Desafíos para el futuro

210. El logro de una coordinación y armonización más amplias de las disposiciones para las emergencias de los distintos Estados Miembros, teniendo en cuenta las normas de seguridad del Organismo, sigue siendo un reto.

211. La comunicación con el público es una esfera que requiere constante atención. La comunicación correcta de las consecuencias posibles, sobre la base de un análisis objetivo de la información disponible y de los pronósticos, seguirá siendo una tarea difícil que exigirá un mayor esfuerzo y compromiso de parte de los Estados Miembros, así como de las organizaciones internacionales pertinentes.

212. Para mejorar la situación, se están aplicando medidas que fortalecen los mecanismos de intercambio de información, por ejemplo mediante la comunicación de información técnica sobre los reactores de potencia en el marco del EPRIMS. El Organismo seguirá mejorando y potenciando el EPRIMS para aumentar la disponibilidad de información técnica en apoyo de la evaluación y el pronóstico de la evolución de las situaciones de emergencia.

213. Se precisa el apoyo y el compromiso de los Estados Miembros para llevar a la práctica la metodología mejorada del EPREV, examinar y mantener actualizado el EPRIMS, y promover el establecimiento de centros de creación de capacidad para la PRCE en todas las regiones.

## C.2. Preparación y respuesta para casos de emergencia a nivel internacional

### C.2.1. Tendencias y cuestiones de interés

214. Los Estados Partes en la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares están obligados a informar sobre sus autoridades competentes y sus puntos de contacto.<sup>59</sup> Actualmente hay 119 Partes en la Convención. Además, la Secretaría del Organismo pide a todos los Estados que designen sus puntos de contacto de conformidad con lo dispuesto en el *Manual de Operaciones para la Comunicación de Incidentes y Emergencias (Colección de Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia, EPR-IEComm 2012)*<sup>60</sup>. En 2014, otros ocho Estados Miembros designaron sus puntos de contacto, con lo cual el número de Estados Miembros que cumplen con el EPR-IEComm aumentó a 104. Actualmente hay 46 Estados Miembros que han designado puntos de contacto, pero sin respetar las definiciones del EPR-IEComm, y otros 12 que no han comunicado sus puntos de contacto para emergencias al Organismo<sup>61</sup>.

215. El número total de usuarios registrados en el Sistema Unificado de Intercambio de Información sobre Incidentes y Emergencias (USIE) del Organismo aumentó un 11 % en 2014, pasando de 791 a 878 usuarios individuales.<sup>62</sup> El número de países con usuarios registrados en el USIE aumentó

<sup>59</sup> La Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares, aprobada en 1986, tras el accidente de la central nuclear de Chernóbil, establece un sistema de notificación de los accidentes nucleares que pueden producir emisiones transfronterizas y que, por lo tanto, pueden revestir importancia para la seguridad radiológica en otro Estado. El sistema exige a los Estados que informen sobre la hora y el lugar del accidente, las emisiones de radiación y otros datos esenciales para evaluar la situación. El texto de la Convención se puede consultar en la dirección: <https://www.iaea.org/publications/documents/infcircs/convention-early-notification-nuclear-accident>.

<sup>60</sup> Esta publicación puede consultarse en la dirección: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/EPR-IEComm2012\\_S\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/EPR-IEComm2012_S_web.pdf).

<sup>61</sup> Los Estados Miembros deberían designar sus puntos de contacto de conformidad con lo dispuesto en el documento EPR-IEComm, a fin de facilitar las comunicaciones oportunas y eficaces del Organismo en caso de emergencias o incidentes nucleares o radiológicos.

<sup>62</sup> El USIE es un sitio web del Organismo para los puntos de contacto de los Estados Partes en la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares y la Convención sobre Asistencia en Caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica, que les permite intercambiar información urgente durante las emergencias y los incidentes nucleares y radiológicos, y para los funcionarios nacionales de la INES oficialmente designados, que publican en él información sobre los sucesos clasificados con arreglo a la escala INES.

un 9 % en 2014, de 105 a 115. Con este aumento se mantuvo la tendencia positiva registrada el año anterior. Muchos de los países cuyos puntos de contacto registraron a sus primeros usuarios en el USIE en 2014 pertenecen a América Latina, África y el Oriente Medio, regiones en que el Organismo ha organizado recientemente talleres sobre notificación, presentación de informes y solicitud de asistencia.

216. Los Estados Partes en la Convención sobre Asistencia en Caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica deben, “dentro de los límites de sus capacidades, identificar y notificar al Organismo los expertos, el equipo y los materiales con que se podría contar para la prestación de asistencia a otros Estados Parte en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica”. Esto puede lograrse registrando las capacidades nacionales de asistencia en la Red de Respuesta y Asistencia (RANET) del Organismo. En 2014, cuatro Estados Partes (Bélgica, China, Israel y Suiza) registraron sus capacidades en la RANET, aumentando así el número total de Estados de la Red a 27. Esto significa que solo el 24 % de las 112 Partes en la Convención sobre Asistencia cumplen con esa obligación.

217. La recepción oportuna de las comunicaciones de emergencia es un aspecto vital de la respuesta a las emergencias; sin embargo, no todos los puntos de contacto participan en los ensayos de estas disposiciones mediante los ejercicios ConvEx<sup>63</sup>. Alrededor del 14 % de los puntos de contacto no envían respuestas en los ejercicios ConvEx-1, que son simples pruebas de sus canales de comunicación de emergencia. Aproximadamente el 35 % de los puntos de contacto no participan en los ejercicios ConvEx-2, que ponen a prueba partes de las disposiciones internacionales para las emergencias sobre la base de un escenario ficticio. Los puntos de contacto que asistieron a los talleres sobre notificación, presentación de informes y solicitud de asistencia celebrados en 2014 tuvieron una participación notablemente mayor en esos ejercicios.

## C.2.2. Actividades

218. En 2014, el Organismo realizó cinco talleres sobre notificación, presentación de informes y solicitud de asistencia a los que asistieron un total de 39 Estados Miembros. Los talleres tienen por objeto ayudar a los puntos de contacto oficiales a aplicar eficazmente las disposiciones para la comunicación con el Centro de Respuesta a Incidentes y Emergencias del Organismo en caso de emergencia, como se describen en el documento EPR-IEComm 2012.

219. En mayo de 2014, el Organismo sacó una versión mejorada del USIE (conocida como “USIE Connect”), con nuevas características basadas en la norma de Intercambio Internacional de Información Radiológica (IRIX). La norma IRIX se elaboró con el fin de mejorar y acelerar el intercambio internacional de información en casos de emergencia. La versión mejorada permite a los puntos de contacto mantener sus propios sistemas de información de emergencia conectados al USIE, para lograr una transmisión de información más rápida y fiable durante las emergencias. Para el uso efectivo de este nuevo servicio será necesario que los puntos de contacto amplíen de manera similar sus propios sistemas de intercambio de información en caso de emergencia. Además, la nueva versión del USIE incluye mejoras de las funciones relacionadas con la asistencia internacional<sup>64</sup>.

---

<sup>63</sup> El Organismo realiza periódicamente los ejercicios denominados ConvEx en el marco de las Convenciones sobre Pronta Notificación y sobre Asistencia. Esos ejercicios tienen tres niveles de complejidad: en el nivel 1 (ConvEx-1) solo se verifica la comunicación con los puntos de contacto para casos de emergencia; en el nivel 2 (ConvEx-2) se comprueban las comunicaciones de emergencia, así como diferentes partes de las disposiciones de emergencia; y en el nivel 3 (ConvEx-3) el ejercicio tiene por objeto verificar la capacidad y las disposiciones de emergencia a escala real a nivel nacional e internacional.

<sup>64</sup> Se elaboró una versión mejorada del Formulario de solicitud de asistencia y se preparó un nuevo formulario que los Estados pueden utilizar para ofrecer su asistencia a otros Estados. Además, cada evento del USIE comprende ahora una nueva área relativa a la asistencia, en que los Estados pueden ver las solicitudes y las ofertas de asistencia recopiladas, como ayuda para lograr una prestación eficaz de la asistencia internacional.

220. Otra mejora relacionada con el USIE fue el desarrollo y ensayo del Sistema Internacional de Información sobre Monitorización Radiológica (IRMIS) con los Estados Miembros y la Comisión Europea. El IRMIS proporcionará a los Estados Miembros un instrumento para comunicar grandes volúmenes de datos de monitorización radiológica durante una emergencia. El sistema, que tendrá una interfaz con el USIE y podrá presentar esos datos en forma gráfica, ayudará a los Estados Miembros y a las organizaciones internacionales, en particular al Organismo, a evaluar la situación radiológica durante una emergencia. El IRMIS entrará en funcionamiento en 2015.

221. En consulta con expertos de los Estados Miembros, se preparó un proyecto de directrices sobre los “productos” para la respuesta y la asistencia durante una emergencia nuclear o radiológica. Las directrices tienen por objeto ayudar a armonizar la prestación de la asistencia internacional y los “productos” correspondientes, a fin de que los Estados que soliciten asistencia puedan recibirla efectivamente. El Organismo realizó un ejercicio referente al proceso de evaluación y pronóstico con algunos Estados Miembros. Sobre la base de las conclusiones de la Séptima Reunión de los Representantes de las Autoridades Competentes, elaboradas en el marco de la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares y la Convención sobre Asistencia en Caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica,<sup>65</sup> estos ejercicios, basados en actividades a nivel nacional, se reconocen y ejecutan como ejercicios ConvEx-2e. Los ConvEx-2e ofrecen a la Secretaría y a los Estados Miembros la oportunidad de practicar la elaboración de mensajes armonizados dirigidos a la población, a un público técnico y a las autoridades pertinentes. En 2014 se realizaron cinco ejercicios ConvEx-2e y uno ConvEx-2d<sup>66</sup> con Estados Miembros, en que se practicó el proceso completo de evaluación y pronóstico.

222. En el marco del Comité Interinstitucional sobre Emergencias Radiológicas y Nucleares (IACRNE) y del Plan Conjunto de las Organizaciones Internacionales para la Gestión de Emergencias Radiológicas (el Plan Conjunto), se están desarrollando protocolos operacionales consistentes en disposiciones prácticas. Durante 2014, los protocolos operacionales se examinaron junto con la INTERPOL, la Oficina Europea de Policía, la Organización de Aviación Civil Internacional y la Organización Marítima Internacional, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares, la Organización Meteorológica Mundial y la Organización Mundial de la Salud. En la 24ª Reunión Ordinaria del IACRNE, celebrada en noviembre de 2014, se aprobó la admisión del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo como 18º miembro del Comité. El Comité aprobó también cinco procedimientos operacionales normalizados para la puesta en marcha de algunos procesos establecidos en el Plan Conjunto.

### **C.2.3. Desafíos para el futuro**

223. La Secretaría y los Estados Miembros seguirán teniendo la difícil tarea de alentar a los Estados Miembros a que faciliten datos de monitorización de la radiactividad al IRMIS, a fin de alcanzar una cobertura global. Para ello se requerirá la disposición permanente de los Estados Miembros a intercambiar datos de monitorización con el Organismo. También podría ser necesario el apoyo técnico del Organismo para ayudar a los Estados Miembros a aplicar la norma IRIX.

---

<sup>65</sup> Véase la dirección: <http://www-pub.iaea.org/iaameetings/45386/Seventh-Meeting-of-Representatives-of-Competent-Authorities-identified-under-the-Convention-on-Early-Notification-of-a-Nuclear-Accident-and-the-Convention-on-Assistance-in-the-Case-of-a-Nuclear-Accident-or-Radiological-Emergency>.

<sup>66</sup> Los ejercicios ConvEx 2 comprenden varios ejercicios específicos, a saber: ConvEx-2a, una prueba de la capacidad de las autoridades competentes de cumplimentar los formularios de presentación de informes adecuados; ConvEx-2b, un ensayo de las disposiciones para la solicitud y la prestación de asistencia; ConvEx-2c, un ensayo de las disposiciones para una emergencia radiológica transnacional; ConvEx-2d, un ensayo de las disposiciones para una emergencia nuclear transnacional; y ConvEx-2e, una prueba del proceso de evaluación y pronóstico del OIEA.



224. El Organismo debe seguir alentando a los Estados Partes en la Convención sobre Asistencia que tienen una capacidad de respuesta consolidada a que registren su capacidad de asistencia nacional en la RANET, particularmente en la esfera funcional relativa a la evaluación de las instalaciones nucleares y el asesoramiento correspondiente.

225. La realización de ejercicios sobre las disposiciones para la respuesta internacional a una emergencia es esencial para asegurarse de que los Estados Miembros y el Organismo estén preparados para cumplir sus respectivas obligaciones y funciones dimanantes de las Convenciones sobre Pronta Notificación y sobre Asistencia. Los ejercicios ConvEx-2c, ConvEx-2d, ConvEx-2e y ConvEx-3 están diseñados para practicar y reforzar las disposiciones internacionales elaboradas en el marco de estas Convenciones. La tarea de alentar a los Estados Miembros a que acojan estos ejercicios sigue siendo ardua, y requiere que los Estados Miembros estén dispuestos a ofrecer sus ejercicios nacionales para que se utilicen como ConvEx-2c/d/e o ConvEx-3.

226. La función de respuesta ampliada del Organismo, que incluye la labor de evaluación y pronóstico en caso de emergencia en una central nucleoelectrónica, exige un grado importante de participación y apoyo de los Estados Miembros. El Organismo mantiene el contacto con los Estados Miembros para pedirles que incorporen sus capacidades avanzadas al proceso. La realización de una evaluación y un pronóstico durante una emergencia nuclear o radiológica constituye un desafío técnico que exige la presentación oportuna de información y datos, el intercambio de instrumentos y procedimientos avanzados y el contacto directo entre los grupos técnicos del Organismo y el “Estado del accidente” durante la emergencia para debatir y armonizar los puntos de vista.

227. Para algunos Estados Miembros que tienen reactores de potencia en funcionamiento, los aspectos logísticos de la determinación de la mejor forma de facilitar la información técnica de importancia crítica representan un reto considerable. El Organismo sigue de cerca esta cuestión y ensaya las soluciones en los ejercicios ConvEx-2 y ConvEx-3.

228. Otro desafío será seguir armonizando las capacidades de respuesta y asistencia para garantizar la prestación de una asistencia eficaz. Es posible que se necesite el apoyo del Organismo a fin de ayudar a los Estados Miembros a desarrollar y adaptar sus capacidades clave de respuesta en caso de emergencia para lograr esa armonización. Además, habrá que seguir elaborando el proyecto de directrices sobre los productos para la respuesta y la asistencia durante una emergencia nuclear o radiológica, al objeto de abordar los problemas de armonización de las restantes capacidades de respuesta y asistencia y lograr así que, en los próximos años, todas las esferas funcionales de la RANET estén incluidas en las directrices para la armonización.

229. Es de importancia fundamental que las organizaciones internacionales competentes proporcionen información pública coherente durante las emergencias. Los funcionarios de información pública de las organizaciones del IACRNE tienen que realizar regularmente ejercicios de coordinación del intercambio de información pública para asegurar la coherencia de la información proporcionada.

### **C.3. Eficacia de la función reguladora en la preparación y respuesta para casos de emergencia**

#### **C.3.1. Tendencias y cuestiones de interés**

230. En lo que respecta a la reglamentación relacionada con la PRCE, se ha prestado más atención a la necesidad de que los órganos reguladores aseguren la coordinación entre las directrices para la gestión de accidentes muy graves y la respuesta en caso de emergencia, y en particular a los ejercicios integrados que ponen a prueba a las organizaciones de respuesta en escenarios realistas de emergencias muy graves. Esto se destacó, por ejemplo, durante la Reunión de Expertos Internacionales sobre Gestión de Accidentes Muy Graves a la luz del Accidente ocurrido en la Central Nuclear de Fukushima Daiichi, que tuvo lugar en Viena (Austria) en marzo de 2014.

231. En las conclusiones de misiones IRRS recientes se han puesto de relieve aspectos relacionados con la diferenciación entre las funciones de reglamentación y coordinación respecto de la PRCE, la integración de las disposiciones para la preparación y respuesta de las entidades explotadoras y de otras organizaciones de respuesta, y las disposiciones de los órganos reguladores para responder a las emergencias.

### **C.3.2. Actividades**

232. Se actualizó la guía de autoevaluación del módulo sobre PRCE de las misiones IRRS, a fin de centrarla más en las medidas adoptadas por los órganos reguladores para asegurarse de que las organizaciones explotadoras tengan disposiciones de PRCE adecuadas para hacer frente a un amplio espectro de emergencias nucleares y radiológicas, incluidas las de carácter muy grave.

233. El módulo actualizado sobre PRCE, que destaca la importancia atribuida a la eficacia del proceso regulador respecto de las organizaciones explotadoras, se presentó en el segundo curso de capacitación básica del IRRS, celebrado en octubre de 2014.

### **C.3.3. Desafíos para el futuro**

234. Los órganos reguladores tienen que prestar más atención a la supervisión reglamentaria de la interfaz de la gestión de accidentes muy graves con la PRCE, incluida la mejora de la evaluación de los ejercicios de respuesta a emergencias que se basan en condiciones realistas de emergencias muy graves combinadas con sucesos externos.

235. La diferenciación entre las funciones de reglamentación y de coordinación respecto de la PRCE y la integración de las disposiciones de respuesta de las entidades explotadoras y de otras organizaciones que intervienen en las emergencias siguen planteando problemas.

## **D. Fortalecimiento de la responsabilidad civil por daños nucleares**

### **D.1. Tendencias y cuestiones de interés**

236. Los Estados Miembros siguen considerando importante disponer de mecanismos eficaces de responsabilidad civil por daños nucleares para proporcionar un seguro que cubra los daños causados a la salud humana, los bienes y el medio ambiente, así como las pérdidas económicas resultantes de esos daños.

237. Se han aprobado varios convenios internacionales para garantizar cierto grado de armonización de las leyes nacionales en esta esfera, y después del accidente de Chernóbil se fortaleció aún más el régimen jurídico internacional creado por estos instrumentos. Ahora bien, la ausencia de relaciones convencionales entre los Estados parte en los distintos convenios, así como el número comparativamente reducido de adhesiones a algunos de ellos, han impedido hasta ahora el logro de un régimen mundial de responsabilidad por daños nucleares.

238. En el Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear se exhortó de manera concreta a los Estados Miembros a que se esforzaran por establecer un régimen mundial de responsabilidad por daños nucleares y a que tomaran debidamente en consideración la posibilidad de adherirse a los instrumentos internacionales de responsabilidad por daños nucleares como un paso hacia el logro de dicho régimen mundial. De conformidad con el Plan de Acción, el Grupo Internacional de Expertos sobre Responsabilidad por Daños Nucleares (INLEX) aprobó en su 12ª reunión ordinaria, celebrada en 2012, un conjunto de medidas recomendadas para facilitar el logro de un régimen mundial de responsabilidad por daños nucleares.<sup>67</sup>

---

<sup>67</sup> El texto de las recomendaciones puede consultarse en el sitio: <http://ola.iaea.org/ola/documents/ActionPlan.pdf>.

## D.2. Actividades

239. La 14ª reunión del INLEX tuvo lugar en Viena (Austria) del 20 al 22 de mayo de 2014. El Grupo examinó, entre otras cosas: la revisión de la decisión de la Junta de excluir las pequeñas cantidades de material nuclear del alcance de los convenios sobre responsabilidad por daños nucleares tras la aprobación de la edición de 2012 del Reglamento de Transporte; cuestiones relativas a la responsabilidad en el contexto de la Convención sobre Asistencia; la conveniencia de establecer un régimen especial de responsabilidad que abarque las fuentes radiactivas; el alcance de la aplicación de los convenios del OIEA sobre responsabilidad en relación con los reactores en régimen de parada o en proceso de clausura; la revisión de las disposiciones modelo sobre responsabilidad por daños nucleares que figuran en el *Manual de derecho nuclear: Legislación de aplicación*; y las actividades de divulgación.

240. En lo que respecta a la necesidad de disponer de un régimen internacional de responsabilidad que abarque las fuentes radiactivas, la mayoría de los miembros del Grupo opinó que ese régimen no era necesario y que era preferible que ese asunto se regulara en la legislación nacional. Sin embargo, en su próxima reunión, el Grupo seguirá examinando la cuestión, en particular la conveniencia de recomendar a los Estados que exijan como condición para la concesión de una licencia para una actividad relacionada con una fuente radiactiva de actividad alta que el titular de la licencia contrate un seguro para cubrir su posible responsabilidad civil.

241. En cuanto al alcance de la aplicación de los convenios del OIEA sobre responsabilidad por daños nucleares, el Grupo concluyó que un reactor en régimen de parada o una instalación en proceso de clausura podían calificarse de “instalación nuclear” con arreglo a la definición existente en todos los convenios del OIEA sobre responsabilidad por daños nucleares, incluso a falta de una decisión de la Junta que los incluyera expresamente. El Grupo llegó a la misma conclusión en el caso de las instalaciones de disposición final de desechos radiactivos.

242. El tercer Taller sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares se celebró en Viena (Austria) en mayo de 2014 y contó con la asistencia de 54 participantes de 39 Estados Miembros. La finalidad del taller era presentar a los diplomáticos y expertos de los Estados Miembros una introducción al régimen jurídico internacional de responsabilidad civil por daños nucleares.

243. Por lo que se refiere a otras actividades de divulgación realizadas en 2014, se llevaron a cabo misiones conjuntas Organismo/INLEX en Arabia Saudita y Nigeria con miras a dar a conocer mejor los instrumentos jurídicos internacionales pertinentes para lograr un régimen mundial de responsabilidad por daños nucleares. Los preparativos para organizar misiones similares en 2015 ya están en curso.

244. Además, en marzo de 2014 se celebró en Viet Nam un Taller Subregional sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares para facilitar a los participantes información sobre el régimen internacional de responsabilidad por daños nucleares vigente y proporcionar asesoramiento sobre la elaboración de legislación nacional de aplicación. Asistieron al taller 35 participantes de 12 Estados Miembros.

245. En su reunión celebrada el 20 de noviembre de 2014, la Junta de Gobernadores aprobó la resolución sobre el establecimiento de límites máximos para la exclusión de cantidades pequeñas de materiales nucleares del ámbito de aplicación de las convenciones de Viena sobre responsabilidad por daños nucleares<sup>68</sup>, que establece nuevos límites máximos, de acuerdo con la edición de 2012 del *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-6)*, para la exclusión de cantidades pequeñas de materiales nucleares de su ámbito de aplicación respectivo.<sup>69</sup>

---

<sup>68</sup> GOV/2014/63.

<sup>69</sup> La publicación puede consultarse en el sitio: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1570s\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1570s_web.pdf).

### **D.3. Desafíos para el futuro**

246. El principal desafío para el régimen jurídico internacional de responsabilidad civil por daños nucleares sigue siendo el número comparativamente reducido de Partes Contratantes en las convenciones internacionales pertinentes, en particular aquellas en que se consagra el régimen modernizado aprobado bajo los auspicios del Organismo tras el accidente de Chernóbil.

247. El Organismo y el INLEX seguirán facilitando el establecimiento de un régimen mundial de responsabilidad por daños nucleares, con arreglo a lo pedido en la resolución GC(58)/RES/10, entre otras cosas, intensificando las actividades de divulgación y teniendo en cuenta las recomendaciones mencionadas aprobadas por el INLEX en 2012.



## Apéndice

# Las normas de seguridad del Organismo: actividades en 2014

### A. Resumen

1. La Comisión sobre Normas de Seguridad (CSS) se reunió dos veces en 2014 y aprobó los siguientes proyectos de normas de seguridad para su presentación a la Junta de Gobernadores o su publicación:

- Revisión por enmienda de la publicación de Requisitos de Seguridad GSR Part 1 titulada *Marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad* (DS462)
- Revisión por enmienda de la publicación de Requisitos de Seguridad NS-R-3 titulada *Evaluación del emplazamiento de instalaciones nucleares* (DS462)
- Revisión por enmienda de la publicación de Requisitos de Seguridad SSR-2/1 titulada *Seguridad de las centrales nucleares: Diseño* (DS462)
- Revisión por enmienda de la publicación de Requisitos de Seguridad SSR-2/2 titulada *Seguridad de las centrales nucleares: Puesta en servicio y explotación* (DS462)
- Revisión por enmienda de la publicación de Requisitos de Seguridad GSR Part 4 titulada *Evaluación de la seguridad de las instalaciones y actividades* (DS462)
- Revisión de la publicación de Requisitos de Seguridad GS-R-2 titulada *Preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica* (DS457)
- Revisión de la guía de seguridad NS-G-1.8 titulada “Design of Electric Power Systems for Nuclear Power Plants” (DS430)
- Guía de seguridad titulada “Instrumentation and Control Systems and Software Important to Safety for Research Reactors” (DS436)
- Guía de seguridad titulada “Construction for Nuclear Installations” (DS441)
- Guía de seguridad titulada “Radiation Safety for Consumer Products” (DS458)
- Guía de seguridad titulada “Schedules of Provisions of the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2012 Edition)” (DS461)
- Guía de seguridad titulada “Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations” (DS433)
- Guía de seguridad titulada “Design of Instrumentation and Control Systems for Nuclear Power Plants” (DS431)

2. La CSS también aprobó en 2014 los siguientes esquemas para la preparación de documentos (EPD):
- EPD para la revisión de la publicación de Requisitos de Seguridad NS-R-4 titulada *Seguridad de los reactores de investigación* (DS476)
  - EPD para la revisión de la publicación de Requisitos de Seguridad NS-R-5 titulada “Safety of Nuclear Fuel Cycle Facilities” (DS478)
  - EPD para la revisión de la publicación de Requisitos de Seguridad NS-R-3 titulada *Evaluación del emplazamiento de instalaciones nucleares* (DS484)
  - EPD para la revisión de la guía de seguridad NS-G-2.11 titulada *Un sistema de retroinformación sobre la experiencia derivada de sucesos ocurridos en establecimientos nucleares* (DS479)
  - EPD para la revisión de la guía de seguridad NS-G-1.9 titulada *Diseño del sistema de refrigeración del reactor y los sistemas asociados en las centrales nucleares* (DS481)
  - EPD para la revisión de la guía de seguridad NS-G-1.10 titulada “Design of the Reactor Containment System for Nuclear Power Plants” (DS482)
  - EPD para la revisión de la guía de seguridad NS-G-2.15 titulada “Severe Accident Management Programme for Nuclear Power Plants” (DS483)
  - EPD para la revisión de la guía de seguridad NS-G-2.12 titulada “Ageing Management and Programme for Long Term Operation for Nuclear Power Plants” (DS485)
  - EPD para la revisión de la guía de seguridad SSG-16 titulada “Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme” (DS486)
  - EPD para la revisión de la guía de seguridad NS-G-1.4 titulada *Diseño de los sistemas de manipulación y almacenamiento del combustible de las centrales nucleares* (DS487)
  - EPD para la revisión de la guía de seguridad NS-G-1.12 titulada “Design of the Reactor Core for Nuclear Power Plants” (DS488)

### **A.1. Examen de las normas de seguridad del Organismo a la luz del accidente de Fukushima Daiichi**

3. El Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear incluye la siguiente medida relativa a las normas de seguridad del Organismo:

“Examinar y fortalecer las normas de seguridad del OIEA y mejorar su aplicación.

- La Comisión sobre Normas de Seguridad y la Secretaría del OIEA deberán examinar, y revisar, según convenga, utilizando el procedimiento existente de manera más eficaz, las normas de seguridad pertinentes del OIEA, según su prioridad.
- Los Estados Miembros deberán utilizar con la mayor amplitud y eficacia posibles las normas de seguridad del OIEA de manera flexible, oportuna y transparente. La Secretaría del OIEA deberá seguir prestando apoyo y asistencia en la aplicación de las normas de seguridad del OIEA.”

### **Examen/revisión de las publicaciones de Requisitos de Seguridad**

4. En 2011 la Secretaría inició un examen de las publicaciones de la categoría de Requisitos de Seguridad de la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA* sobre la base de la información disponible

acerca del accidente de Fukushima Daiichi, en particular dos informes del Gobierno del Japón publicados en junio y septiembre de 2011, el informe de la misión investigadora internacional de expertos del OIEA realizada en el Japón del 24 de mayo al 2 de junio de 2011, y una carta del Presidente del Grupo Internacional de Seguridad Nuclear (INSAG) dirigida al Director General de fecha 26 de julio de 2011. Como primera prioridad, la Secretaría examinó los requisitos de seguridad aplicables a las centrales nucleares y al almacenamiento del combustible gastado. El examen consistió en primer lugar en un análisis exhaustivo de las conclusiones de esos informes. A la luz de los resultados de este análisis, las publicaciones de la categoría de Requisitos de Seguridad se examinaron seguidamente de manera sistemática para decidir si convenía enmendarlas a fin de reflejar dichas conclusiones.

5. Sobre esa base, la CSS aprobó en su reunión de octubre de 2012 una propuesta para llevar a cabo un proceso de revisión por enmienda de las cinco publicaciones de la categoría de Requisitos de Seguridad siguientes: *Marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 1)*, *Evaluación del emplazamiento de instalaciones nucleares (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° NS-R-3)*, *Seguridad de las centrales nucleares: Diseño (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-2/1)*, *Seguridad de las centrales nucleares: Puesta en servicio y explotación (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-2/2)*, y *Evaluación de la seguridad de las instalaciones y actividades (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 4)*. La revisión simultánea de varias publicaciones es un enfoque nuevo que apunta a mejorar la eficiencia del proceso, manteniendo a la vez la coherencia de estas cinco publicaciones.

6. Al elaborar el proyecto de texto de las enmiendas propuestas para estas cinco normas de seguridad en 2012 y 2013, se tuvieron en cuenta aportaciones adicionales, entre ellas las conclusiones de reuniones de expertos internacionales y las presentaciones realizadas en la segunda Reunión Extraordinaria de las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear en agosto de 2012. También se analizaron varios informes nacionales y regionales.

7. Los proyectos de enmienda propuestos fueron examinados por la Secretaría en reuniones de consultores, así como por el Comité sobre Normas de Seguridad Nuclear, el Comité sobre Normas de Seguridad Radiológica, el Comité sobre Normas de Seguridad en el Transporte y el Comité sobre Normas de Seguridad de los Desechos, en el primer semestre de 2013. Los proyectos también se presentaron para información al Comité de Orientación sobre Seguridad Física Nuclear en 2013. A continuación los proyectos de enmienda se sometieron a los Estados Miembros del OIEA para que formularan observaciones y se revisaron en reuniones de consultores a la luz de las observaciones recibidas. Posteriormente las enmiendas propuestas fueron aprobadas por los cuatro comités sobre normas de seguridad en sus reuniones de junio y julio de 2014, y fueron suscritas por la CSS en su reunión de noviembre de 2014.

8. Las revisiones de la publicación GSR Part 1 guardan relación con las esferas principales siguientes:

- independencia del órgano regulador;
- responsabilidad primordial de la seguridad;
- preparación y respuesta para casos de emergencia;
- obligaciones e instrumentos internacionales en materia de cooperación internacional;
- enlace entre el órgano regulador y las partes autorizadas;
- examen y evaluación de información pertinente para la seguridad; y
- comunicación y consulta con las partes interesadas.



9. Las revisiones de la publicación NS-R-3 guardan relación con las esferas principales siguientes:
  - posible combinación de sucesos;
  - establecimiento del nivel de riesgo base de diseño y las incertidumbres conexas;
  - múltiples instalaciones en un solo emplazamiento; y
  - control de los riesgos, examen periódico de los riesgos específicos del emplazamiento.
10. Las revisiones de la publicación SSR-2/1 guardan relación con las esferas principales siguientes:
  - fortalecimiento de la prevención de consecuencias radiológicas inaceptables para el público y el medio ambiente;
  - fortalecimiento de las medidas mitigadoras de accidentes muy graves, de modo que, si se produce un accidente, se evite o reduzca al mínimo la contaminación fuera del emplazamiento; y
  - prevención de accidentes muy graves mediante el fortalecimiento de la base de diseño de la central, entre otras cosas, aumentando la independencia del cuarto nivel de defensa en profundidad y tomando en consideración los riesgos externos y la necesidad de contar con márgenes suficientes.
11. Las revisiones de la publicación SSR-2/2 guardan relación con las esferas principales siguientes:
  - examen periódico de la seguridad;
  - preparación para emergencias;
  - gestión de accidentes; e
  - intercambio de información sobre la experiencia operacional.
12. Las revisiones de la publicación GSR Part 4 guardan relación con las esferas principales siguientes:
  - márgenes para resistir a sucesos externos;
  - márgenes para evitar los efectos de corte abrupto;
  - múltiples instalaciones/actividades en un solo emplazamiento;
  - casos en que se comparten recursos; y
  - factores humanos en condiciones de accidente.
13. Este proceso de revisión se llevó a cabo conjuntamente con la revisión de las publicaciones *Preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GS-R-2) (DS457)* y *Sistema de gestión de instalaciones y actividades (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GS-R-3) (DS456)*; para ello, se organizaron consultas con los Estados Miembros y los comités sobre normas de seguridad simultáneamente con las celebradas para la publicación DS462.
14. Asimismo, con miras a tener en cuenta las enseñanzas extraídas del accidente de Fukushima Daiichi para otras instalaciones y especialmente los reactores de investigación y las instalaciones del ciclo del combustible, en 2012 se empezaron a elaborar dos EPD para la revisión de las publicaciones de Requisitos de Seguridad NS-R-4 y NS-R-5. Los EPD se presentaron a los comités sobre normas de seguridad y fueron aprobados por la CSS a principios de 2014. También se presentó a

los comités un EPD para la revisión de la publicación NS-R-3 relativa a la evaluación del emplazamiento de instalaciones nucleares, que fue aprobado por la CSS en noviembre de 2014.

15. Tras examinar otras publicaciones de requisitos de seguridad, los comités sobre normas de seguridad llegaron a la conclusión de que, de momento, no era necesario revisar las publicaciones de la categoría Requisitos de Seguridad *Gestión previa a la disposición final de desechos radiactivos (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 5)* y *Disposición final de desechos radiactivos (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-5)*. Es probable que la revisión de la publicación *Preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GS-R-2) (DS457)* y la experiencia práctica adquirida en las actividades de restauración tras el accidente de Fukushima Daiichi den lugar a una futura propuesta de revisión, únicamente mediante enmiendas específicas, de la publicación *Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 3)*. Por último, también se están examinando determinados aspectos específicos relacionados con la seguridad del transporte en el marco del *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-6)*.

### **Examen/revisión de las guías de seguridad**

16. En cuanto al examen/revisión de las guías de seguridad, la primera medida consistió en analizar si la metodología adoptada para las publicaciones de la categoría Requisitos de Seguridad también sería apropiada para las guías de seguridad y en establecer el orden de prioridad para el examen de dichas guías sobre la base de la misma lista de enseñanzas extraídas definidas para el examen mencionado de los requisitos de seguridad.

17. En 2012 se realizó un estudio piloto para el examen de tres guías de seguridad aplicables a las centrales nucleares, a saber, *Diseño del sistema de refrigeración del reactor y los sistemas asociados en las centrales nucleares (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° NS-G-1.9)*, “Design of Reactor Containment Systems for Nuclear Power Plants” (*Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° NS-G-1.10*), y “Severe Accident Management Programmes for Nuclear Power Plants” (*Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° NS-G-2.15*).

18. Se concluyó que, si bien la metodología era apropiada, ninguna revisión debía limitarse a tener en cuenta las enseñanzas extraídas del accidente de Fukushima Daiichi, ya que también debían abordarse otros aspectos, en particular las orientaciones sobre el cumplimiento de los nuevos requisitos de seguridad contenidos en las publicaciones SSR-2/1 y SSR-2/2, junto con las orientaciones sobre el cumplimiento de las enmiendas propuestas de esas dos publicaciones como parte del proyecto de publicación DS462 mencionado. Para la revisión de esas tres guías de seguridad se prepararon tres EPD, que se presentaron a los comités antes de su aprobación por la CSS a principios de 2014.

19. Además, en 2013 se realizó un estudio piloto complementario mediante el examen de otras tres guías de seguridad, a saber, “External Events Excluding Earthquakes in the Design of Nuclear Power Plants” (*Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° NS-G-1.5*), *Diseño antisísmico y cualificación sísmica en centrales nucleares (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° NS-G-1.6)*, y *Análisis determinista de seguridad para centrales nucleares (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSG-2)*, y también se llegó a la conclusión de que era necesario efectuar revisiones. Se examinaron igualmente dos guías de seguridad adicionales, tituladas “Storage of Spent Nuclear Fuel” (*Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSG-15*) y *Diseño de los sistemas de manipulación y almacenamiento del combustible de las centrales nucleares (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° NS-G-1.4)*. Actualmente los EPD para la revisión de esas cinco guías de seguridad se están preparando o están siendo examinados por los comités y la CSS.

20. Se propuso revisar otras guías de seguridad a raíz de las enseñanzas extraídas del accidente de Fukushima Daiichi, por ejemplo, la titulada *Proceso de rehabilitación de zonas afectadas por actividades y accidentes pasados (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° WS-G-3.1)*, y en la reunión de la CSS celebrada en octubre de 2012 se aprobó el EPD para dicha revisión.

21. También se propusieron nuevas guías de seguridad, como la publicación DS474, relativa a las disposiciones sobre la terminación de una emergencia nuclear o radiológica, y la publicación DS475, relativa a las disposiciones sobre las comunicaciones con el público en la preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica, y se aprobaron los correspondientes EPD en la reunión de la CSS que tuvo lugar en noviembre de 2013.

## ***A.2. La Colección de Normas de Seguridad del OIEA y la Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA***

22. El Comité de Orientación sobre Seguridad Física Nuclear (NSGC) se creó en marzo de 2012 como órgano permanente de representantes superiores en la esfera de la seguridad física nuclear, abierto a la participación de todos los Estados Miembros, para formular recomendaciones al Director General Adjunto, Jefe del Departamento de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física, sobre la elaboración y el examen de las publicaciones de la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA*.

23. Inmediatamente después de la primera reunión del NSGC, también se creó un Grupo de Interrelación para examinar todos los EPD relativos a las publicaciones de la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA* y la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA*, excluidas las de Orientaciones Técnicas, y tras considerar las recomendaciones del Comité de Coordinación de las Publicaciones de la Colección de Normas de Seguridad y de la Colección de Seguridad Física Nuclear, determinar si hay una interrelación entre la seguridad tecnológica y la seguridad física, documentar el carácter de la interrelación y transmitir el EPD a los comités competentes para su examen y aprobación.

24. El Grupo de Interrelación fue consultado en 2014 principalmente por medios electrónicos (se creó una página web especializada y se estableció un proceso de consulta por correo electrónico). Se presentaron al Grupo de Interrelación 10 EPD nuevos o revisados (en relación con siete proyectos de publicaciones de la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA* y tres proyectos de publicaciones de la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA*) con una recomendación del Comité de Coordinación. De esas consultas se desprende que casi el 80 % de los proyectos de normas de seguridad que se están elaborando tienen algún tipo de relación con la seguridad física nuclear que debe ser examinada por el NSGC y más del 80 % de los proyectos de publicaciones de la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA* en curso de preparación tienen una relación con la seguridad tecnológica que ha de ser examinada por al menos un comité sobre normas de seguridad.

25. En el documento titulado “Guidelines for Drafting IAEA Safety Standards and Nuclear Security Series Publications”, contenido en “Strategies and Processes for the Establishment of IAEA Safety Standards” (SPSS) y publicado en julio de 2014 tras consultar a todos los comités, se incluyeron orientaciones internas dirigidas a los oficiales técnicos sobre la manera de abordar las interrelaciones entre la seguridad tecnológica nuclear y la seguridad física nuclear.

## **A.3. Proceso de examen, revisión y publicación en el futuro**

26. Dado que las normas de seguridad del Organismo existen desde hace más de 50 años y que se dispone de un conjunto casi completo de normas que abarcan todas las esferas de la seguridad importantes, la CSS examinó una propuesta de la Secretaría relativa a la adopción de un enfoque más eficaz para el examen, la revisión y la publicación de las normas de seguridad en el futuro, con los siguientes objetivos esenciales:

- asegurar que el examen y la revisión de las normas publicadas se basen en un proceso sistemático de recopilación de información y análisis;
  - garantizar que toda revisión de una norma de seguridad o parte de una norma de seguridad se justifique mediante el proceso de intercambio de información mencionado, asegurando también de ese modo la estabilidad de las partes de las normas que siguen siendo válidas;
  - mantener la coherencia técnica entre las normas gestionándolas como una colección completa, en lugar de gestionar cada norma por separado;
  - mejorar la coherencia semántica mediante el uso sistemático de terminología armonizada;
  - velar por la exhaustividad de la colección utilizando un enfoque de elaboración descendente y sistemático que se complemente con análisis de deficiencias temáticos; y
  - apoyar la utilización y aplicación armonizadas de las normas de seguridad aumentando su facilidad de uso y proporcionando a los usuarios instrumentos para consultar de forma sencilla toda la colección.
27. Con ese fin se está creando actualmente una nueva plataforma de tecnología de la información que consta de tres elementos principales:
- un sistema de gestión de contenidos para gestionar toda la colección de normas, el mecanismo de intercambio de información, el contenido de las normas y las relaciones entre estas;
  - un sistema de gestión del proceso por medios electrónicos para la revisión de las normas; y
  - apoyo para lograr que el uso de las publicaciones sea más sencillo y facilitar la comunicación de la información sobre su uso.

## **B. Normas de Seguridad del Organismo actuales**

### **B.1. Nociones Fundamentales de Seguridad**

SF-1 *Principios fundamentales de seguridad* (2007), copatrocinadores: AEN/OCDE, Euratom, FAO, OIT, OMI, OMS, OPS, PNUMA [ACEFRS]<sup>70</sup>

### **B.2. Normas de seguridad generales (aplicables a todas las instalaciones y actividades)**

GSR Part 1 *Marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad* (2010) [ACEFRS]

GS-R-3 *Sistema de gestión de instalaciones y actividades* (2011) [ACEFRS]

GSR Part 3 *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards* (2014), copatrocinadores: AEN/OCDE, CE, FAO, OIT, OMS, OPS, PNUMA [E]

GSR Part 4 *Evaluación de la seguridad de las instalaciones y actividades* (2010) [ACEFRS]

GSR Part 5 *Gestión previa a la disposición final de desechos radiactivos* (2010) [ACEFRS]

---

<sup>70</sup> A = disponible en árabe; C = disponible en chino; E = disponible en inglés; F = disponible en francés; R = disponible en ruso; S = disponible en español.

- GSR Part 6 *Decommissioning of Facilities* (2014) [E]
- GS-R-2 *Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica* (2004), copatrocinadores: AEN/OCDE, FAO, OCAH, OIT, OMS, OPS [ACEFRS]
- GS-G-2.1 *Disposiciones de preparación para emergencias nucleares o radiológicas* (2010), copatrocinadores: FAO, OCAH, OIT, OMS, OPS [ES]
- GS-G-3.1 *Application of the Management System for Facilities and Activities* (2006) [ER]
- GS-G-3.2 *The Management System for Technical Services in Radiation Safety* (2008) [EF]
- GS-G-3.3 *The Management System for the Processing, Handling and Storage of Radioactive Waste* (2008) [E]
- GSG-1 *Classification of Radioactive Waste* (2009) [ER]
- GSG-2 *Criterios aplicables a la preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica* (2013), copatrocinadores: FAO, OIT, OMS, OPS [AEFRS]
- GSG-3 *The Safety Case and Safety Assessment for the Predisposal Management of Radioactive Waste* (2013) [E]
- GSG-4 *Use of External Experts by the Regulatory Body* (2013) [E]
- RS-G-1.1 *Protección radiológica ocupacional* (2004), copatrocinador: OIT [ACEFRS]
- RS-G-1.2 *Evaluación de la exposición ocupacional debida a incorporaciones de radionucleidos* (2004), copatrocinador: OIT [ACEFRS]
- RS-G-1.3 *Evaluación de la exposición ocupacional debida a fuentes externas de radiación* (2004), copatrocinador: OIT [ACEFRS]
- RS-G-1.4 *Creación de competencia en materia de protección radiológica y uso seguro de las fuentes de radiación* (2010), copatrocinadores: OIT, OMS, OPS [ACEFRS]
- RS-G-1.7 *Aplicación de los conceptos de exclusión, exención y dispensa* (2007) [CERS]
- RS-G-1.8 *Monitorización del medio ambiente y de las fuentes de radiación con fines de protección radiológica* (2010) [ES]
- RS-G-1.9 *Clasificación de las fuentes radiactivas* (2009) [ACEFRS]
- WS-G-2.3 *Control reglamentario de las descargas radiactivas al medio ambiente* (2007) [ACEFRS]
- WS-G-2.5 *Gestión previa a la disposición final de desechos radiactivos de actividad baja e intermedia* (2009) [ERS]
- WS-G-2.6 *Gestión previa a la disposición final de desechos radiactivos de actividad alta* (2009) [ERS]
- WS-G-3.1 *Proceso de rehabilitación de zonas afectadas por actividades y accidentes pasados* (2009) [ES]
- WS-G-5.1 *Liberación de los emplazamientos del control reglamentario después de la finalización de las prácticas* (2010) [ERS]
- WS-G-5.2 *Evaluación de la seguridad para la clausura de instalaciones que utilizan materiales radiactivos* (2012) [ES]
- WS-G-6.1 *Almacenamiento de desechos radiactivos* (2009) [ERS]

## **B.3. Normas de seguridad específicas (aplicables a instalaciones y actividades concretas)**

### **B.3.1. Centrales nucleares**

- SSR-2/1 *Seguridad de las centrales nucleares: Diseño* (2012) [ACEFRS]
- SSR-2/2 *Seguridad de las centrales nucleares: Puesta en servicio y explotación* (2012) [ACEFRS]
- NS-R-3 *Evaluación del emplazamiento de instalaciones nucleares* (2010) [ACEFRS]
- GS-G-1.1 *Organización y plantilla de personal del órgano regulador para instalaciones nucleares* (2006) [CEFRS]
- GS-G-1.2 *Review and Assessment of Nuclear Facilities by the Regulatory Body* (2002) [CEFR]
- GS-G-1.3 *Inspección reglamentaria de las instalaciones nucleares y función coercitiva reglamentaria* (2008) [CEFRS]
- GS-G-1.4 *Documentación empleada en la regulación de las instalaciones nucleares* (2008) [CEFRS]
- GS-G-3.5 *The Management System for Nuclear Installations* (2009) [ER]
- GS-G-4.1 *Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants* (2004) [CE]
- NS-G-1.1 *Software for Computer Based Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants* (2000) [CEF]
- NS-G-1.3 *Instrumentation and Control Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants* (2002) [CEFR]
- NS-G-1.4 *Diseño de los sistemas de manipulación y almacenamiento del combustible de las centrales nucleares* (2008) [ERS]
- NS-G-1.5 *External Events Excluding Earthquakes in the Design of Nuclear Power Plants* (2003) [ER]
- NS-G-1.6 *Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants* (2003) [ER]
- NS-G-1.7 *Protection against Internal Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants* (2004) [ER]
- NS-G-1.8 *Design of Emergency Power Systems for Nuclear Power Plants* (2004) [ER]
- NS-G-1.9 *Diseño del sistema de refrigeración del reactor y los sistemas asociados en las centrales nucleares* (2010) [ERS]
- NS-G-1.10 *Design of Reactor Containment Systems for Nuclear Power Plants* (2004) [ER]
- NS-G-1.11 *Protection against Internal Hazards other than Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants* (2004) [E]
- NS-G-1.12 *Design of the Reactor Core for Nuclear Power Plants* (2005) [CER]
- NS-G-1.13 *Radiation Protection Aspects of Design for Nuclear Power Plants* (2005) [ER]
- NS-G-2.1 *Fire Safety in the Operation of Nuclear Power Plants* (2000) [CEFR]

- NS-G-2.2 *Límites y condiciones operacionales y procedimientos de operación en las centrales nucleares* (2009) [CEFRS]
- NS-G-2.3 *Modificaciones en las centrales nucleares* (2007) [CEFRS]
- NS-G-2.4 *The Operating Organization for Nuclear Power Plants* (2001) [CEFR]
- NS-G-2.5 *Core Management and Fuel Handling for Nuclear Power Plants* (2002) [ER]
- NS-G-2.6 *Maintenance, Surveillance and In-Service Inspection in Nuclear Power Plants* (2002) [ER]
- NS-G-2.7 *Protección radiológica y gestión de desechos radiactivos en la explotación de centrales nucleares* (2010) [ERS]
- NS-G-2.8 *Recruitment, Qualification and Training of Personnel for Nuclear Power Plants* (2002) [ER]
- NS-G-2.11 *Un sistema de retroinformación sobre la experiencia derivada de sucesos ocurridos en establecimientos nucleares* (2012) [ERS]
- NS-G-2.12 *Ageing Management for Nuclear Power Plants* (2009) [ER]
- NS-G-2.13 *Evaluation of Seismic Safety for Existing Nuclear Installations* (2009) [ER]
- NS-G-2.14 *Realización de operaciones en centrales nucleares* (2012) [ERS]
- NS-G-2.15 *Severe Accident Management Programmes for Nuclear Power Plants* (2009) [ER]
- NS-G-3.1 *External Human Induced Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants* (2002) [CEFR]
- NS-G-3.2 *Dispersion of Radioactive Material in Air and Water and Consideration of Population Distribution in Site Evaluation for Nuclear Power Plants* (2002) [ER]
- NS-G-3.6 *Geotechnical Aspects of Site Evaluation and Foundations for Nuclear Power Plants* (2004) [CER]
- SSG-2 *Análisis determinista de seguridad para centrales nucleares* (2012) [ERS]
- SSG-3 *Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants* (2010) [ER]
- SSG-4 *Development and Application of Level 2 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants* (2010) [ER]
- SSG-9 *Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations* (2010) [E]
- SSG-12 *Proceso de concesión de licencias para establecimientos nucleares* (2011) [ES]
- SSG-13 *Chemistry Programme for Water Cooled Nuclear Power Plants* (2011) [ER]
- SSG-16 *Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme* (2011) [E]
- SSG-18 *Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations* (2011), copatrocinador: OMM [E]
- SSG-21 *Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations* (2012) [E]
- SSG-25 *Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants* (2013) [E]
- SSG-27 *Criticality Safety in the Handling of Fissile Material* (2014) [E]
- SSG-28 *Commissioning for Nuclear Power Plants* (2014) [E]

SSG-30 *Safety Classification of Structures, Systems and Components in Nuclear Power Plants* (2014) [E]

WS-G-2.1 *Decommissioning of Nuclear Power Plants and Research Reactors* (1999) [ACEFR]

### **B.3.2. Reactores de investigación**

NS-R-3 *Evaluación del emplazamiento de instalaciones nucleares* (2010) [ACEFRS]

NS-R-4 *Seguridad de los reactores de investigación* (2010) [ACEFRS]

GS-G-1.1 *Organización y plantilla de personal del órgano regulador para instalaciones nucleares* (2006) [CEFRS]

GS-G-1.2 *Review and Assessment of Nuclear Facilities by the Regulatory Body* (2002) [CEFR]

GS-G-1.3 *Inspección reglamentaria de las instalaciones nucleares y función coercitiva reglamentaria* (2008) [CEFRS]

GS-G-1.4 *Documentación empleada en la regulación de las instalaciones nucleares* (2008) [CEFRS]

GS-G-3.5 *The Management System for Nuclear Installations* (2009) [ER]

NS-G-2.11 *Un sistema de retroinformación sobre la experiencia derivada de sucesos ocurridos en establecimientos nucleares* (2012) [ERS]

NS-G-2.13 *Evaluation of Seismic Safety for Existing Nuclear Installations* (2009) [ER]

NS-G-4.1 *Commissioning of Research Reactors* (2006) [E]

NS-G-4.2 *Maintenance, Periodic Testing and Inspection of Research Reactors* (2006) [E]

NS-G-4.3 *Core Management and Fuel Handling for Research Reactors* (2008) [E]

NS-G-4.4 *Operational Limits and Conditions and Operating Procedures for Research Reactors* (2008) [E]

NS-G-4.5 *The Operating Organization and the Recruitment, Training and Qualification of Personnel for Research Reactors* (2008) [E]

NS-G-4.6 *Radiation Protection and Radioactive Waste Management in the Design and Operation of Research Reactors* (2008) [E]

SSG-9 *Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations* (2010) [E]

SSG-10 *Ageing Management for Research Reactors* (2010) [E]

SSG-12 *Proceso de concesión de licencias para establecimientos nucleares* (2011) [ES]

SSG-18 *Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations* (2011), copatrocinador: OMM [E]

SSG-20 *Safety Assessment for Research Reactors and Preparation of the Safety Analysis Report* (2012) [E]

SSG-21 *Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations* (2012) [E]

SSG-22 *Use of a Graded Approach in the Application of the Safety Requirements for Research Reactors* (2012) [E]



- SSG-24 *Safety in the Utilization and Modification of Research Reactors* (2012) [E]  
SSG-27 *Criticality Safety in the Handling of Fissile Material* (2014) [E]  
WS-G-2.1 *Decommissioning of Nuclear Power Plants and Research Reactors* (1999) [ACEFR]

### **B.3.3. Instalaciones del ciclo del combustible**

- NS-R-3 *Evaluación del emplazamiento de instalaciones nucleares* (2010) [ACEFRS]  
NS-R-5 (Rev.1) *Safety of Nuclear Fuel Cycle Facilities* (2014) [E]  
GS-G-1.1 *Organización y plantilla de personal del órgano regulador para instalaciones nucleares* (2006) [CEFRS]  
GS-G-1.2 *Review and Assessment of Nuclear Facilities by the Regulatory Body* (2002) [CEFR]  
GS-G-1.3 *Inspección reglamentaria de las instalaciones nucleares y función coercitiva reglamentaria* (2008) [CEFRS]  
GS-G-1.4 *Documentación empleada en la regulación de las instalaciones nucleares* (2008) [CEFRS]  
GS-G-3.5 *The Management System for Nuclear Installations* (2009) [ER]  
NS-G-2.11 *Un sistema de retroinformación sobre la experiencia derivada de sucesos ocurridos en establecimientos nucleares* (2012) [ERS]  
NS-G-2.13 *Evaluation of Seismic Safety for Existing Nuclear Installations* (2009) [ER]  
SSG-5 *Safety of Conversion Facilities and Uranium Enrichment Facilities* (2010) [E]  
SSG-6 *Safety of Uranium Fuel Fabrication Facilities* (2010) [E]  
SSG-7 *Safety of Uranium and Plutonium Mixed Oxide Fuel Fabrication Facilities* (2010) [E]  
SSG-9 *Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations* (2010) [E]  
SSG-12 *Proceso de concesión de licencias para establecimientos nucleares* (2011) [ES]  
SSG-15 *Storage of Spent Nuclear Fuel* (2012) [E]  
SSG-18 *Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations* (2011), copatrocinador: OMM [E]  
SSG-21 *Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations* (2012) [E]  
SSG-27 *Criticality Safety in the Handling of Fissile Material* (2014) [E]  
WS-G-2.4 *Clausura de instalaciones del ciclo del combustible nuclear* (2010) [CEFRS]

### **B.3.4. Instalaciones de disposición final de desechos radiactivos**

- SSR-5 *Disposición final de desechos radiactivos* (2012) [ACEFRS]  
GS-G-1.1 *Organización y plantilla de personal del órgano regulador para instalaciones nucleares* (2006) [CEFRS]  
GS-G-1.2 *Review and Assessment of Nuclear Facilities by the Regulatory Body* (2002) [CEFR]

- GS-G-1.3 *Inspección reglamentaria de las instalaciones nucleares y función coercitiva reglamentaria* (2008) [CEFRS]
- GS-G-1.4 *Documentación empleada en la regulación de las instalaciones nucleares* (2008) [CEFRS]
- GS-G-3.4 *The Management System for the Disposal of Radioactive Waste* (2008) [E]
- SSG-1 *Borehole Disposal Facilities for Radioactive Waste* (2009) [E]
- SSG-14 *Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste* (2011) [E]
- SSG-23 *The Safety Case and Safety Assessment for the Disposal of Radioactive Waste* (2012) [E]
- SSG-29 *Near Surface Disposal Facilities for Radioactive Waste* (2014) [E]
- SSG-31 *Monitoring and Surveillance of Radioactive Waste Disposal Facilities* (2014) [E]

### **B.3.5. Extracción y tratamiento**

- RS-G-1.6 *Protección radiológica ocupacional en la minería y el tratamiento de las materias primas* (2009), copatrocinador: OIT [ES]
- WS-G-1.2 *Gestión de desechos radiactivos procedentes de la extracción y el tratamiento de minerales* (2010) [ERS]

### **B.3.6. Aplicaciones de fuentes de radiación**

- GSR Part 3 *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards* (2014), copatrocinadores: AEN/OCDE, CE, FAO, OIT, OMS, OPS, PNUMA [E]
- GS-G-1.5 *Control reglamentario de las fuentes de radiación* (2009), copatrocinadores: FAO, OIT, OMS, OPS [AEFS]
- RS-G-1.4 *Creación de competencia en materia de protección radiológica y uso seguro de las fuentes de radiación* (2010), copatrocinadores: OIT, OMS, OPS [ACEFRS]
- RS-G-1.5 *Protección radiológica relacionada con la exposición médica a la radiación ionizante* (2010), copatrocinadores: OMS, OPS [CEFRS]
- RS-G-1.9 *Clasificación de las fuentes radiactivas* (2009) [ACEFRS]
- RS-G-1.10 *Seguridad de los generadores de radiación y de las fuentes radiactivas selladas* (2009) [EFS]
- WS-G-2.2 *Clausura de instalaciones médicas, industriales y de investigación* (2010) [ACEFRS]
- WS-G-2.7 *Gestión de desechos procedentes de la utilización de materiales radiactivos en medicina, industria, agricultura, investigación y educación* (2009) [CERS]
- SSG-8 *Radiation Safety of Gamma, Electron and X Ray Irradiation Facilities* (2010) [E]
- SSG-11 *Seguridad radiológica en la radiografía industrial* (2013) [AEFS]
- SSG-17 *Control de fuentes huérfanas y otros materiales radiactivos en las industrias de reciclado y producción de metales* (2013) [AEFS]

SSG-19 *Estrategia nacional para recuperar el control de fuentes huérfanas y mejorar el control de fuentes vulnerables* (2013) [AES]

### **B.3.7. Transporte de materiales radiactivos**

SSR-6 *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos: Edición de 2012* (2012) [ACEFRS]

SSG-26 *Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2012 Edition)* (2014) [E]

SSG-27 *Criticality Safety in the Handling of Fissile Material* (2014) [E]

TS-G-1.2 (ST-3) *Planificación y preparación de medidas de respuesta a emergencias en los accidentes de transporte que afecten a materiales radiactivos* (2009) [ERS]

