

Serie Nota Informativa Safework



Oficina
Internacional
del Trabajo

Protección de los trabajadores frente a la radiación

Shengli Niu

Abril de 2011

Nota informativa núm. 1

SafeWork
Programa
de Seguridad
y Salud
en el Trabajo y
Medio Ambiente

Serie Nota Informativa Safework

Protección de los trabajadores frente a la radiación

Shengli Niu

Abril de 2011

Nota informativa núm. 1

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción, deben formularse las correspondientes solicitudes a Publicaciones de la OIT (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, o por correo electrónico a pubdroit@ilo.org, solicitudes que serán bien acogidas.

ISBN 978-92-2-324956-4 (edición impresa)

ISBN 978-92-2-324957-1 (edición en línea)

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las sancione.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Las publicaciones y los productos electrónicos de la OIT pueden obtenerse en las principales librerías o en oficinas locales de la OIT en muchos países o pidiéndolas a Publicaciones de la OIT, Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza. También pueden solicitarse catálogos o listas de nuevas publicaciones a la dirección antes mencionada o por correo electrónico a pubvente@ilo.org.

Vea nuestro sitio en la red: www.ilo.org/publns.

Protección de los trabajadores frente a la radiación

La presente Nota informativa tiene por objeto informar sobre el número de trabajadores afectados por la exposición a la radiación, las actividades laborales que conllevan tal exposición y los instrumentos de la OIT sobre la protección de los trabajadores en esa materia.

La radiación y el mundo laboral

La radiación ionizante está presente en el entorno de los seres humanos (por ejemplo, en los rayos cósmicos o en el material radioactivo presente en la naturaleza). Está constituida por rayos X y rayos gamma (radiaciones electromagnéticas) y por radiaciones corpusculares (partículas subatómicas alfa y beta, y radiación neutrónica). La radiación ionizante puede inducir efectos agudos (por ejemplo, quemaduras) o a largo plazo (por ejemplo, cáncer y enfermedades hereditarias), clasificados también como efectos no estocásticos (determinísticos) y estocásticos.

Las fuentes de radiactividad se utilizan en todo el mundo para muy diversas aplicaciones beneficiosas en industria, medicina, investigación, agricultura y educación. La mejora de los servicios sanitarios, junto con el envejecimiento de la población, ha incrementado la utilización de radionucleidos y de radiaciones con fines de diagnóstico y tratamiento. La amenaza del terrorismo, los usos potencialmente maliciosos de las fuentes radiactivas, el efecto gravoso de los costos y el uso generalizado de dispositivos nucleares obligan a las autoridades estatales a tomarse más seriamente que nunca la protección y la seguridad frente a la radiación.

La producción de energías «verdes» y la mayor presencia de la energía nuclear

En muchos países en desarrollo la demanda de electricidad aumenta rápidamente. La generación de electricidad mediante energía nuclear conlleva emisiones de CO₂ prácticamente nulas. El cambio climático y la preocupación que suscitan los combustibles naturales de origen fósil han situado una vez más los usos de la energía nuclear en el primer plano del debate político y público. Una energía suficiente y asequible es indispensable para el desarrollo económico y social sostenible en todas las sociedades, y es un elemento decisivo para la reducción de la pobreza y para la obtención de un trabajo digno.

En muchos países industrializados, la energía nuclear es ya una de las principales fuentes de electricidad. Algunos países en desarrollo, en particular aquellos con economías en transición, recurren cada vez más a esa forma de energía para suplir sus carencias. En abril de 2011¹ había en funcionamiento 439 reactores

Cuadro 1. Porcentaje nuclear en la producción eléctrica, 2009

> 70	> 50	> 40	> 30	> 20	> 10	< 10
Lituania 76,2	Eslovaquia 53,5	Ucrania 48,6	Suiza 39,5	Japón 28,9	Reino Unido 17,9	Argentina 7,0
Francia 75,2	Bélgica 51,7	Armenia 45,0	Eslovenia 37,9	Alemania 26,1	Rusia, Fed. de 17,8	México 4,8
		Hungría 43,0	Bulgaria 35,9	Rumania 20,6	España 17,5	Sudáfrica 4,8
			Corea, Rep. de 34,8	Estados Unidos 20,2	Canadá 14,8	Países Bajos 3,7
			Suecia 34,7			Brasil 3,0
			Rep. Checa 33,8			Pakistán 2,7
			Finlandia 32,9			India 2,2
						China 1,9

Fuente: <http://www.world-nuclear.org/info/reactors.html>.

¹ <http://www.world-nuclear.org/info/reactors.html>.

nucleares en 31 países, con una capacidad eléctrica instalada neta de aproximadamente 375 GW.

En la actualidad, se están construyendo 60 reactores nucleares con una capacidad instalada de 64 GW en 14 países, a saber: 27 en China, diez en la Federación de Rusia, cinco en la India y en la República de Corea, dos en el Canadá, Eslovaquia y Japón, y uno en la Argentina, Brasil, Estados Unidos, Finlandia, Francia, República Islámica del Irán y Pakistán.

La exposición de los trabajadores a la radiación en el mundo laboral

El uso de fuentes radiactivas entraña riesgos, vinculados a la exposición a la radiación. La exposición a la radiación ionizante es una realidad en numerosas ocupaciones. Es habitual utilizar fuentes de radiación artificiales en la industria manufacturera y de servicios, en las industrias militares, en instituciones de investigación y universidades, y en el sector de la energía nuclear. Son también muy utilizadas por médicos y profesionales sanitarios, tanto para el diagnóstico como para el tratamiento de enfermedades.

Algunos trabajadores están también expuestos a fuentes naturales de radiación. Tal es particularmente el caso en las minas, y en lugares de trabajo ordinarios situados en áreas en que los niveles de radón son elevados. Las dosis máximas se han cifrado en 20 mSv/año para la exposición en el trabajo (trabajadores en contacto directo con la radiación) y 1 mSv/año para la población en general (véase el anexo I).

Excepto en minería, las dosis promedias estipuladas para la mayoría de las modalidades de exposición profesional a fuentes artificiales, incluida la industria nuclear, son actualmente inferiores a 2 mSv/año. En algunas minas, esas dosis pueden ser muy superiores a los valores promedios indicados en el cuadro 2. Por ejemplo, en ciertas minas de oro subterráneas de Sudáfrica la dosis anual promedio se cifró en 7 mSv en 2000, y de los 123.333 trabajadores de las minas de oro, 3.700 recibieron dosis superiores a 20 mSv/año. El promedio estimado calculado mediante un control individual de los mineros que trabajan en los túneles de la mina de fosfatos de Abu-Tartur es de 15,55 mSv/año. Aunque en las profesiones sanitarias — médicos, dentistas y ve-

terinarios — las dosis son generalmente muy bajas, ciertos procedimientos clínicos que utilizan radiología de diagnóstico obligan al médico a estar cerca del paciente, sujeto por consiguiente a un riesgo apreciable de exposición. Así, la dosis ocupacional por procedimiento (a nivel de tiroides) de angiografía coronaria y angioplastia coronaria transluminal percutánea se cifra en 0,43 mSv, y para la ablación mediante catéter cardíaco, en 0,28 mSv (ojo izquierdo) y 0,2 mSv (tiroides). Las dosis efectivas anuales comunicadas en relación con los operarios de tomografía por emisión de positrones (PET) se cifraron en 8 mSv.

Aproximadamente la quinta parte de las personas a las que se considera expuestas por razones laborales a unos mayores niveles de radiación natural trabajan en tiendas, oficinas, escuelas

Cuadro 2. Exposición profesional (ocupacional) asociada a fuentes artificiales y naturales de radiación en todo el mundo

Industria	Número de trabajadores observados (2000-2002)	Nivel promedio de exposición (mSv/año)
Ciclo de combustible nuclear	660.000	1
Radiación natural	13.050.000	2,9
Minería de carbón	6.900.000	2,4
Otros tipos de minería	4.600.000	3,0
Lugares de trabajo, excepto minas	1.250.000	4,8
Tripulaciones aéreas	300.000	3,0
Usos médicos	7.440.000	0,5
Actividades industriales	869.000	0,3
Actividades militares	331.000	0,1
Varios	565.000	0,1
Total	22.915.000	0,8

Nota: El término «ciclo de combustible nuclear» abarca: extracción, trituración y enriquecimiento de uranio, fabricación de combustible, funcionamiento y reprocesamiento de reactores e investigaciones conexas; el término «radiación natural» abarca: aviación civil, minería de carbón, otros tipos de minería, industrias petroleras y de gas natural, y exposición profesional al radón, excepto en minas; el término «usos médicos» abarca: radiología de diagnóstico, radiología dental, medicina nuclear, radioterapia y todos los demás usos médicos; el término «actividades industriales» abarca: irradiación industrial, radiografía industrial, luminización, producción de radioisótopos, mediciones en pozos, operación de aceleradores y otros usos industriales; el término «varios» abarca: establecimientos educativos, usos veterinarios y otras ocupaciones.

Fuente: Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR): *Sources and effects of ionizing radiation*, Informe del UNSCEAR, 2008, vol. I (Naciones Unidas, Nueva York, 2010).

y otros locales en áreas ricas en radón. En ellas la dosis promedio es apreciable. Para ese tipo de trabajadores asciende a cerca de 5 mSv/año, valor que es superior al de los demás grupos de trabajadores sujetos a una exposición profesional.

Las dosis de radiación cósmica recibidas por las tripulaciones aéreas dependen de las rutas recorridas y de la duración de los vuelos. En promedio, la dosis anual está situada en torno a 3 mSv, aunque podría llegar al doble en vuelos de larga duración y a gran altitud. Debido a la naturaleza de la radiación y de las operaciones, esas dosis son inevitables. Dado el nivel relativamente alto de las dosis recibidas durante los viajes aéreos debido a la abundancia de rayos cósmicos a las altitudes de vuelo habituales, algunas autoridades consideran que es necesario supervisar también a las tripulaciones aéreas.

Reglamentación internacional sobre la protección de los trabajadores frente a las radiaciones

La protección frente a la radiación forma parte de las iniciativas de la OIT para la protección de los trabajadores frente a enfermedades y lesiones de origen laboral, conforme establece la Constitución de la Organización. En junio de 1960, la Conferencia Internacional del Trabajo adoptó el Convenio sobre la protección contra las radiaciones, 1960 (núm. 115), y la correspondiente Recomendación (núm. 114). El Convenio es aplicable a todas las actividades que conlleven exposición de los trabajadores a radiación ionizante en el transcurso de su actividad laboral, y estipula que todo Miembro de la OIT que lo ratifique deberá hacer efectivas sus disposiciones por vía legislativa, mediante repertorios de recomendaciones prácticas o por otros medios apropiados. Hasta la fecha, el Convenio de la OIT ha sido el único instrumento jurídico internacional sobre la protección de los trabajadores frente a la radiación.

Uno de los principios básicos expuestos en el Convenio núm. 115 y en la Recomendación núm. 114 establece que la exposición de los trabajadores a la radiación ionizante deberá reducirse al nivel más bajo materialmente posible, y que deberá evitarse toda exposición innecesaria. Otros requisitos estipulados en el Convenio núm. 115 obligan a un examen continuo de las dosis máximas correspondientes a las distintas categorías de tra-

bajadores, a tenor de los conocimientos actuales y considerando debidamente las recomendaciones internacionales pertinentes; la determinación de unas dosis máximas específicas para diferentes categorías de trabajadores, en las que se incluye a los mayores de 18 años, a los menores de 18 años y a los trabajadores que no intervienen directamente en actividades que entrañan un riesgo de exposición a radiaciones; y la prohibición de que los trabajadores menores de 16 años desempeñen actividades laborales en presencia de radiación ionizante. Una importante aportación de la OIT a la protección frente a la radiación es la promoción del derecho de los trabajadores a la seguridad física y a la salud cuando su trabajo se efectúe en presencia de radiación, lo cual abarca la participación, la cooperación del empleador y del trabajador, la formación y la información.

En su evaluación del cumplimiento de esos requisitos, la Comisión de Expertos en Aplicación de Convenios y Recomendaciones de la OIT (CEACR) se ha referido frecuentemente a los nuevos conocimientos incorporados en las normas internacionales correspondientes, y ha desarrollado unos principios, particularmente con respecto a los fines y funciones de las dosis máximas, que incluyen los límites de exposición durante y después de una emergencia y el traslado del trabajador a otro puesto de trabajo si su contacto continuado con la radiación está contraindicado por razones de salud².

El Convenio núm. 115 ha sido ratificado por 48 países³. De ellos, poseen centrales nucleares Alemania, Argentina, Bélgica, Brasil, República Checa, Eslovaquia, España, Finlandia, Francia, Hungría, India, Japón, México, Países Bajos, Reino Unido, Federación de Rusia, Suecia, Suiza y Ucrania. Tienen prevista la instalación de reactores nucleares, o están en la fase de propuesta, otros cuatro países: Egipto, Italia, Polonia y Turquía.

Desde el comienzo de los años sesenta, el interés común por permitir una utilización eficaz de los recursos y evitar la duplicación de tareas, así como por concitar sinergias y maximizar el impacto de las normas pertinentes, formuladas por separado

² Véase, en particular, la observación general de 1992 sobre la aplicación del Convenio núm. 115 por la CEACR en <http://www.ilo.org/ilolex/spanish/index.htm>.

³ Véase <http://www.ilo.org/ilolex/spanish/index.htm>.

por distintas organizaciones, ha impulsado una mayor colaboración para definir unas normas armonizadas internacionalmente. La OIT otorga importancia a la cooperación con otras organizaciones internacionales para proteger a los trabajadores frente a la radiación, basada en la elaboración y preparación conjunta de normas y directrices internacionales.

Junto con otros organismos de las Naciones Unidas, la OIT ha participado activamente en las actividades del Comité sobre normas de seguridad radiológica (RASSC) establecido por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). La participación de la OIT en ese Comité permite a los representantes y organizaciones tanto de empleadores como de trabajadores participar directamente en la formulación de normas del OIEA y de otras organizaciones internacionales sobre la seguridad frente a la radiación, y sobre la protección frente a la exposición profesional a las radiaciones. En el pasado, los empleadores y los trabajadores no tenían la oportunidad de participar de manera plena y sistemática en la elaboración de normas internacionales que posteriormente debían aplicar.

Un importante resultado de la cooperación internacional en materia de seguridad y protección frente a la radiación ha sido la formulación de las Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación (BSS), que se basan en anteriores recomendaciones internacionales de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR). Las BSS están copatrocinadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el OIEA, la OIT, la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE/AEN), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), y fueron publicadas oficialmente en 1996. Las BSS establecen unas bases mundiales para la definición de unas normas armonizadas de protección frente a la radiación que complementan el Convenio núm. 115 de la OIT. Todas las organizaciones que patrocinan las BSS han colaborado estrechamente para armonizar y desarrollar normas y políticas internacionales sobre protección y seguridad frente a las radiaciones, y han promovido la aplicación de las BSS en sus propios ámbitos de competencia. En las operaciones efectuadas con la asistencia de otra de las organizaciones copatroci-

nadoras, se aplican las BSS atendiendo a las reglas y reglamentaciones pertinentes de la organización interesada. En el caso de la OIT, las BSS se utilizan como apoyo a la aplicación del Convenio núm. 115, y sirven de orientación para los responsables de promover la protección frente a la exposición profesional a las radiaciones tanto a nivel nacional como empresarial. Las BSS son también utilizadas por los mecanismos de control de la OIT, para reexaminar la aplicación y puesta en práctica del Convenio núm. 115 y de la Recomendación núm. 114 por los Estados Miembros.

Dado que están copatrocinadas por cuatro organismos especializados de las Naciones Unidas y dos organizaciones internacionales, las BSS están consideradas como «los» requisitos de las Naciones Unidas en materia de protección frente a las radiaciones. Lo mismo cabe decir actualmente del Convenio núm. 115.

Conviene señalar que las BSS forman parte de las normas de seguridad del OIEA. Según las reglas establecidas por el OIEA, sus normas de seguridad son vinculantes para ese organismo en relación con sus propias operaciones y en países relacionados con las operaciones que reciben ayuda del OIEA. El OIEA promueve desde hace tiempo esas normas mediante su proyecto modelo de cooperación técnica para mejorar la infraestructura de protección radiológica en más de 100 países. El proyecto modelo ayuda a los Estados miembros a establecer la infraestructura necesaria para adherirse a las BSS. Un resultado concreto del proyecto modelo del OIEA ha sido la incorporación de las BSS a la legislación y normas nacionales de los países beneficiarios, sentando con ello unas bases sólidas para cumplir las disposiciones del Convenio núm. 115 y de la Recomendación núm. 114.

En ese marco de cooperación internacional se han desarrollado diversas normas técnicas, requisitos, directrices, guías y documentos técnicos. Así, por ejemplo, la FAO y la OMS han establecido, mediante la Comisión del Codex Alimentarius, niveles orientativos de sustancias radiactivas en los alimentos objeto de comercio internacional. La OMS elabora directrices sobre la calidad del agua potable, y en particular criterios para evaluar su inocuidad desde el punto de vista de su contenido en radionucleidos. En la eventualidad de una emergencia nuclear o radiológica, tanto el OIEA como la OMS tienen una función que desempeñar en la prestación de asistencia técnica en el ámbito

de la seguridad y de la salud. Con respecto a la protección de los trabajadores (incluidos los trabajadores de emergencias) frente a las radiaciones, el OIEA y la OIT han elaborado conjuntamente varias guías internacionales sobre protección frente a la exposición profesional a las radiaciones, que abarcan directrices sobre: protección frente a la exposición profesional a las radiaciones en general; evaluación de la exposición laboral, tanto interna como externa; protección de los trabajadores frente a la radiación en las tareas de extracción y triturado de minerales radiactivos; control de la exposición a la radiación natural durante el trabajo; protección de los trabajadores de emergencias; vigilancia de la salud de las personas expuestas a la radiación ionizante en su trabajo; y protección frente a la radiación en hospitales y prácticas de carácter general. En el anexo II se encontrará una lista más detallada de las publicaciones conjuntas del OIEA y de la OIT.

Anexo I

Extracto de las Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación (1996, patrocinadas conjuntamente por AEN/OCDE, OIEA, FAO, OIT, OMS y OPS)

Adenda II

...

Exposición ocupacional

Límites de dosis

- II-5.** La exposición ocupacional de todo trabajador deberá controlarse de forma que no se rebasen los siguientes límites:
- a)* una dosis efectiva de 20 mSv por año como promedio en un período de cinco años consecutivos³⁸;
 - b)* una dosis efectiva de 50 mSv en cualquier año;
 - c)* una dosis equivalente al cristalino de 150 mSv en un año;
 - d)* una dosis equivalente a las extremidades (manos y pies) o a la piel³⁹ de 500 mSv en un año.
- II-6.** En el caso de los aprendices de 16 a 18 años que reciban formación para un empleo que implique exposición a la radiación, y en el de los estudiantes de 16 a 18 años que tengan que utilizar fuentes en el curso de sus estudios, la exposición ocupacional deberá controlarse de manera que no se rebasen los siguientes límites:
- a)* una dosis efectiva de 6 mSv en un año;
 - b)* una dosis equivalente al cristalino de 50 mSv en un año;
 - c)* una dosis equivalente a las extremidades o la piel³⁹ de 150 mSv en un año.

³⁸ El comienzo del período de cálculo del promedio deberá coincidir con el primer día del período anual que corresponda tras la entrada en vigor de las Normas, sin promedio retroactivo alguno.

³⁹ Los límites de dosis equivalente para la piel se refieren a la dosis promedio en 1 cm² del área cutánea más intensamente irradiada. La dosis a la piel contribuye a la dosis efectiva, siendo dicha contribución la dosis promedio a toda la piel multiplicada por el factor de ponderación para tejido correspondiente a la piel.

Circunstancias especiales

II-7. Cuando en circunstancias especiales⁴⁰ se apruebe, conforme al Apéndice I, una modificación temporal de los requisitos de limitación de dosis:

- a)* el período de cálculo del promedio de dosis mencionado en el párrafo II-5, *a)*, según especifique la autoridad reguladora, podrá ser excepcionalmente de hasta 10 años consecutivos, la dosis efectiva a cualquier trabajador no deberá exceder de 20 mSv por año como promedio para este período ni de 50 mSv en cualquier año y las circunstancias deberán ser examinadas cuando la dosis acumulada por un trabajador desde el comienzo del período ampliado de cálculo del promedio ascienda a 100 mSv; o bien
- b)* la modificación temporal de la limitación de dosis deberá ser la especificada por la autoridad reguladora pero no exceder de 50 mSv en un año y el período de modificación temporal no deberá exceder de cinco años.

Exposición del público

Límites de dosis

II-8. Las dosis promedio estimadas para los grupos críticos pertinentes de miembros del público que sean atribuibles a las prácticas no deberán rebasar los siguientes límites:

- a)* una dosis efectiva de 1 mSv en un año;
- b)* en circunstancias especiales, una dosis efectiva de hasta 5 mSv en un solo año, a condición de que la dosis promedio en cinco años consecutivos no exceda de 1 mSv por año;
- c)* una dosis equivalente al cristalino de 15 mSv en un año;
- d)* una dosis equivalente a la piel de 50 mSv en un año.

⁴⁰ Véase el Apéndice I. Pueden ser de aplicación las disposiciones relativas a un «empleo sustitutivo» prescritas en el párrafo 1-18.

Apéndice V

Situaciones de exposición de emergencia

...

Protección de los trabajadores participantes en una intervención

V.27. Ningún trabajador participante en una intervención³¹ deberá ser expuesto de modo que se rebase el límite de dosis máximo anual para la exposición ocupacional en un solo año, especificado en la Adenda II, excepto:

- a) con el fin de salvar vidas o prevenir lesiones graves;
- b) cuando participe en acciones destinadas a evitar una gran dosis colectiva;
- c) cuando participe en acciones para impedir la evolución de situaciones catastróficas.

Al participar en una intervención en esas circunstancias, deberán realizarse toda clase de esfuerzos razonables para mantener las dosis a los trabajadores por debajo del doble del límite de dosis máximo para un solo año, excepto en el caso de acciones para salvar vidas, en que se deberá poner todo empeño en mantener las dosis por debajo de diez veces el límite de dosis máximo anual a fin de evitar efectos deterministas en la salud. Además, los trabajadores que participen en acciones en las que su dosis pueda tener un valor próximo o superior a diez veces el límite de dosis máximo anual deberán hacerlo únicamente cuando los beneficios a terceros sean claramente mayores que el riesgo propio.

V.28. Los trabajadores que participen en acciones en que la dosis pueda rebasar el límite de dosis máximo anual deberán ser voluntarios³² y ser informados clara y detalladamente, por anticipado, del riesgo para la salud que ello supone y, en la medida posible, deberán ser adiestrados para las acciones que se necesiten.

³¹ Los trabajadores participantes en una intervención pueden ser, además de los empleados por los titulares registrados y los titulares licenciados, personal de servicios tales como los de policía, bomberos y asistencia médica, más los conductores y dotaciones de los vehículos de evacuación.

³² Cuando intervenga personal militar, en ciertas circunstancias es posible que no sean de aplicación estos requisitos. Ahora bien, la exposición de dicho personal deberá limitarse a niveles *ad hoc* que habrá de especificar la autoridad reguladora.

- V.29.** Deberá especificarse en los planes de emergencia la persona jurídica responsable de asegurar el cumplimiento de los requisitos que anteceden.
- V.30.** Una vez finalizada la fase «emergencia» de una intervención, los trabajadores que participen en operaciones de restauración, tales como la reparación de instalaciones y edificios, la evacuación de desechos o la descontaminación del emplazamiento y la zona circundante, deberán someterse al sistema completo de requisitos detallados prescritos para la exposición ocupacional en el Apéndice I.
- V.31.** Se deberán adoptar todas las disposiciones razonables para proporcionar protección adecuada durante la intervención de emergencia y evaluar y registrar las dosis recibidas por los trabajadores que participen en una intervención de emergencia. Una vez finalizada la intervención, deberán comunicarse a los trabajadores afectados las dosis recibidas y el riesgo consiguiente para su salud.
- V.32.** Normalmente, no se deberá impedir a los trabajadores seguir estando sometidos a exposición ocupacional a causa de las dosis recibidas en una situación de exposición de emergencia. Sin embargo, se deberá recabar asesoramiento médico cualificado, antes de someter al interesado a mayor exposición, si un trabajador que ha recibido una exposición de emergencia recibe una dosis superior a diez veces el límite de dosis máximo anual, o a petición del trabajador.

Anexo II

Instrumentos y publicaciones de la OIT sobre la protección de los trabajadores frente a la radiación

Convenio sobre la protección contra las radiaciones, 1960 (núm. 115).

Recomendación sobre la protección contra las radiaciones, 1960 (núm. 114).

Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1964 (núm. 121).

Recomendación sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1964 (núm. 121).

Recomendación sobre la lista de enfermedades profesionales, 2002 (núm. 194).

Convenio sobre el cáncer profesional, 1974 (núm. 139).

Recomendación sobre el cáncer profesional, 1974 (núm. 147).

OIT: *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*, cuatro volúmenes (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Madrid, tercera edición, 1998).

—: *Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores*, Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, núm. 72 (Ginebra, 1998).

—: *Protección de los trabajadores contra las radiaciones (radiaciones ionizantes)*, Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT (Ginebra, 1987).

—: *Guidelines for the radiation protection of workers in industry (ionising radiations): Requirements for control of exposure to radiation of workers engaged in radiation work in specific installations and practices*, Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, núm. 62 (Ginebra, 1989).

—: *Radiation protection in the mining and milling of uranium and thorium*, actas de un coloquio organizado por la OIT y la Comisión Nacional de Energía Atómica de Francia en cooperación con la OMS y el OIEA, celebrado en Burdeos, Francia, del 9 al 11 de septiembre de 1974, Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, núm. 32 (Ginebra, 1976).

Principales publicaciones elaboradas conjuntamente por la OIT y otras organizaciones internacionales

S. Niu, P. Deboodt y H. Zeeb (directores de la publicación): *Approaches to attribution of detrimental health effects to occupational ionizing*

radiation exposure and their application in compensation programmes for cancer: A practical guide, Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, núm. 73 (Ginebra, OIT, 2010). Preparado conjuntamente por OIT, OIEA y OMS.

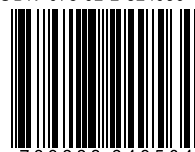
- OIEA: *Disposiciones de preparación para emergencias nucleares o radiológicas*, *Guía de seguridad*, Normas de Seguridad del OIEA, núm. GS-G-2.1 (Viena, 2010). Copatrocinada por OCAH, OIT, OIEA, FAO, OMS y OPS.
- : *Principios fundamentales de seguridad*, *Nociones fundamentales de seguridad*, Normas de seguridad del OIEA, núm. SF-1 (Viena, 2007). Con el patrocinio conjunto de Euratom, FAO, OIEA, OIT, OMI, AEN/OCDE, OPS, PNUMA y OMS.
 - : *Control reglamentario de las fuentes de radiación*, *Guía de seguridad*, Normas de seguridad del OIEA, núm. GS-G-1.5 (Viena, 2009). Con el patrocinio conjunto de FAO, OIEA, OIT, OPS y OMS.
 - : *Protección radiológica ocupacional en la minería y el tratamiento de las materias primas*, *Guía de seguridad*, Colección de Normas de Seguridad del OIEA, núm. RS-G-1.6 (Viena, 2009). Patrocinada conjuntamente por el OIEA y la OIT.
 - : *Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica*, *Requisitos*, Colección de Normas de Seguridad del OIEA, núm. GS-R-2 (Viena, 2004). Patrocinados conjuntamente por FAO, OIEA, OIT, AEN/OCDE, OPS, OCAH y OMS.
 - : *Creación de competencia en materia de protección radiológica y uso seguro de las fuentes de radiación*, *Guía de seguridad*, Colección de Normas de Seguridad del OIEA, núm. RS-G-1.4 (Viena, 2010). Copatrocinada por OIEA, OIT, OMS y OPS.
 - : *Protección radiológica ocupacional*, *Guía de seguridad*, Colección de Normas de Seguridad del OIEA, núm. RS-G-1.1 (Viena, 2004). Patrocinada conjuntamente por el OIEA y la OIT.
 - : *Evaluación de la exposición ocupacional debida a incorporaciones de radionucleidos*, *Guía de Seguridad*, Colección de Normas de Seguridad del OIEA, núm. RS-G-1.2 (Viena, 1999). Patrocinada conjuntamente por el OIEA y la OIT.
 - : *Evaluación de la exposición ocupacional debida a fuentes externas de radiación*, *Guía de Seguridad*, Colección de Normas de Seguridad del OIEA, núm. RS-G-1.3 (Viena, 2004). Patrocinada conjuntamente por el OIEA y la OIT.
 - : *Radiation protection and the safety of radiation sources: Safety fundamentals*, Safety Series No. 120 (Viena, 1996). Patrocinado conjuntamente por FAO, OIEA, OIT, AEN/OCDE, OPS y OMS.

- : *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación*, Colección Seguridad, núm. 115 (Viena, 1997). Patrocinadas conjuntamente por AEN/OCDE, OIEA, FAO, OIT, OMS y OPS.
 - : *Radiation monitoring in the mining and milling of radioactive ores*, Safety Series No. 95 (Viena, 1989). Patrocinado conjuntamente por OIEA, OIT y OMS.
 - : *Protección radiológica de los trabajadores en la minería y tratamiento de minerales radiactivos*, edición de 1983, Colección Seguridad, núm. 26 (Viena, 1983). Patrocinado conjuntamente por OIEA, OIT y OMS.
 - : *Applying radiation safety standards in radiotherapy*, Safety Reports Series No. 38 (Viena, 2006). Patrocinado conjuntamente por ESTRO, OIEA, OIT, IOMP, OPS y OMS.
 - : *Radiation protection against radon in workplaces other than mines*, Safety Reports Series No. 33 (Viena, 2003). Patrocinado conjuntamente por el OIEA y la OIT.
 - : *Health surveillance of persons occupationally exposed to ionizing radiation: Guidance for occupational physicians*, Safety Reports Series No. 5 (Viena, 1998). Patrocinado conjuntamente por OIEA, OIT y OMS.
- OIEA: *Manual on radiation protection in hospitals and general practice*, Vol. 1: Basic protection requirements (Ginebra, 1974). Patrocinado conjuntamente por OIEA, OIT y OMS.
- : *Manual on radiation protection in hospitals and general practice*, Vol. 2: Unsealed sources (Ginebra, 1975). Patrocinado conjuntamente por OIEA, OIT y OMS.
 - : *Manual on radiation protection in hospitals and general practice*, Vol. 3: X-ray diagnosis (Ginebra, 1975). Patrocinado conjuntamente por OIEA, OIT y OMS.
 - : *Manual on radiation protection in hospitals and general practice*, Vol. 4: Radiation protection in dentistry (Ginebra, 1977). Patrocinado conjuntamente por OIEA, OIT y OMS.
 - : *Manual on radiation protection in hospitals and general practice*, Vol. 5: Personnel monitoring services (Ginebra, 1980). Patrocinado conjuntamente por OIEA, OIT y OMS.

**Programa de Seguridad y Salud
en el Trabajo y Medio Ambiente (SafeWork)**
Oficina Internacional del Trabajo (OIT)
Route des Morillons 4
CH-1211 Ginebra 22
Suiza

Tel: +4122.799.67.15
Fax: +4122.799.68.78
E-mail: safework@ilo.org
www.ilo.org/safework

ISBN 978-92-2-324956-4



9 789223 249564