Oficina Internacional del Trabajo Ginebra

Protección de los trabajadores contra las radiaciones (radiaciones ionizantes)

El Programa Internacional para el Mejoramiento de las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (PIACT) fue lanzado por la OIT en 1976, a solicitud de la Conferencia Internacional del Trabajo y luego de amplias consultas con sus Estados Miembros.

La finalidad del Programa es promover y respaldar el establecimiento y la consecución en los Estados Miembros de objetivos claramente definidos para « hacer más humano el trabajo». Por consiguiente, intenta mejorar la calidad de la vida laboral en todos sus aspectos mediante, entre otras cosas, la prevención de los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales, la difusión y aplicación de los principios de la ergonomía, el ordenamiento del tiempo de trabajo, el mejoramiento del contenido y la organización de las tareas y de las condiciones de trabajo en general, y esfuerzos tendientes a que en la transmisión de tecnología se preste más atención al factor humano. Para alcanzar estas metas, el Programa emplea los medios de acción tradicionales de la OIT:

- la elaboración de nuevas normas internacionales del trabajo y la revisión de las existentes;
- actividades prácticas, como el envío, a petición de los Estados Miembros, de equipos multidisciplinarios para que les presten asistencia;
- la organización de reuniones de representantes de los gobiernos, de los empleadores y de los trabajadores, en particular de reuniones de comisiones de industria para el estudio de los problemas que se plantean en las industrias más importantes, de reuniones regionales y de reuniones de expertos;
- investigaciones y estudios orientados hacia la acción práctica;
- el intercambio de informaciones, sobre todo por conducto del Centro Internacional de Información sobre Seguridad e Higiene del Trabajo y del Programa de difusión de informaciones sobre condiciones de trabajo.

Esta obra surgió de un proyecto realizado en el marco del PIACT.

Protección de los trabajadores contra las radiaciones (radiaciones ionizantes)

Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT

Protección de los trabajadores contra las radiaciones (radiaciones ionizantes)

Oficina Internacional del Trabajo Ginebra

Copyright © Organización Internacional del Trabajo 1987

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, a condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción hay que formular las correspondientes solicitudes al Servicio de Publicaciones (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, solicitudes que serán bien acogidas.

ISBN 92-2-305996-8

Primera edición 1987

Título de la edición disponible en inglés:
Radiation protection of workers (ionising radiations) (ISBN 92-2-105996-0)

Título de la edición disponible en francés:
Radioprotection des travailleurs (rayonnements ionisants) (ISBN 92-2-205996-4)

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 implica 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 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, que también puede enviar a quienes lo soliciten un catálogo o una lista de nuevas publicaciones.

Impreso en Suiza IRL

Prefacio

De conformidad con las decisiones adoptadas por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo en su 231.ª reunión (Ginebra, noviembre de 1985), se celebró una reunión de expertos en Ginebra, del 16 al 23 de septiembre de 1986, con el fin de examinar y aprobar un repertorio de recomendaciones prácticas para la protección de los trabajadores contra las radiaciones (radiaciones ionizantes). En la reunión participaron cuatro expertos designados por consulta previa con los gobiernos, cuatro expertos designados por consulta previa con el Grupo de los Empleadores y cuatro expertos designados por consulta previa con el Grupo de los Trabajadores, del Consejo de Administración.[1]

---

[1] En la reunión participaron los siguientes expertos:

Designados en consulta con los gobiernos

Sr. P. Beaver, inspector superintendente, Dirección de Salud y Seguridad, Londres (Reino Unido).

Dr. D. Beninson, director, Concesión de licencia para instalaciones nucleares, Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires (Argentina).

Dr. E. Kung, director, Centro de Higiene de las Radiaciones, Instituto de Higiene y Epidemiología, Praga (Checoslovaquia).

Sr. Li Deping, director, Instituto de Protección Radiológica, Ministerio de Industria Nuclear de la provincia de Taiyuan Shanxi, Taiyuan Shanxi (China).

Designados en consulta con los empleadores

Dr. Hoegl, miembro del Departamento Técnico, Siemens AG, Erlangen (República Federal de Alemania).

Sr. P. W. Mummery, director, Seguridad e Higiene, Combustibles Nucleares Británicos, Warrington (Reino Unido).

Dr. E. V. Sollet Sañudo, jefe, Protección Radiológica de Centrales Nucleares, Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo, Unesa para la Industria Eléctrica, AMYS, Madrid (España).

Sr. M. Sonter, superintendente, Seguridad Radiológica, Boxby Management Services, Parkside (Australia).

Designados en consulta con los trabajadores

Dr. B. Owen, consejero médico, Congreso del Trabajo, Londres (Reino Unido).

Dr. P.-M. Paris, médico del trabajo, Confederación General del Trabajo, Montreuil (Francia).

Sr. F. Rapp, jefe, Personal de Seguridad e Higiene, Trabajadores Unidos del Automóvil, Detroit, Michigan (Estados Unidos de América).

Sr. M. Takahashi, miembro del Comité Ejecutivo, Federación Japonesa de Sindicatos de Trabajadores de Máquinas Eléctricas, Tokio (Japón).

Asimismo, estuvieron representadas las siguientes organizaciones:

Organizaciones gubernamentales

Organización Mundial de la Salud
Organismo Internacional de Energía Atómica
Comisión de las Comunidades Europeas
Organización Arabe del Trabajo

Organizaciones no gubernamentales

Organización Internacional de Empleadores
Confederación Internacional de Organizaciones Sindicales Libres
Federación Internacional de Sindicatos de Trabajadores de la Química, Energía e Industrias Diversas
Federación Internacional de Trabajadores de las Industrias Metalúrgicas
Comisión Internacional de Protección Radiológica
Asociación Internacional de Protección contra las Radiaciones
Asociación Internacional de la Seguridad Social
Comisión Electrotécnica Internacional

El repertorio contiene un conjunto de recomendaciones prácticas sobre las normas de protección que deberían observarse en todas las actividades que supongan una exposición de los trabajadores a las radiaciones ionizantes. Dichas recomendaciones se destinan en particular a quienes, tanto en el sector público como en el sector privado, asumen una responsabilidad en este campo y pueden ser llamados a elaborar prescripciones al respecto.

Aunque redactadas en forma de reglas, las siguientes recomendaciones no tienen fuerza de ley ni entrañan obligación alguna por parte de los Estados Miembros en cuanto a modificar su legislación con arreglo a lo recomendado. Además, no tienen por objeto reemplazar las disposiciones legislativas o reglamentarias nacionales ni las normas vigentes, sino que tienden simplemente a servir de guía práctica a las autoridades y servicios oficiales, empleadores y trabajadores interesados, organismos especializados en la protección radiológica, empresas y comités de seguridad y de higiene. En estas recomendaciones se definen los principios generales y se indican los diferentes elementos que deberían incluirse en un programa eficaz de protección radiológica. Sin embargo, no deben aplicarse en su sentido estricto en todos los países o en todas las regiones. Conviene interpretar las disposiciones del repertorio según las condiciones que determinan las posibilidades de aplicación: situación local, medios técnicos y magnitud de las instalaciones. A este respecto, se ha tenido debidamente en cuenta la utilización del repertorio en los países en desarrollo.

La publicación de este repertorio ha sido aprobada por el Consejo de Administración de la OIT en su 234.ª reunión (noviembre de 1986).

Indice

Prefacio ..... **V**

1. Campo de aplicación **1**

2. Obligaciones y responsabilidades generales **2**

2.1. Funciones y responsabilidades de las autoridades competentes 2
2.2. Obligaciones y responsabilidades de los empleadores 2
2.3. Obligaciones generales de los trabajadores 4
2.4. Principios generales de información, instrucción y formación de los trabajadores 6
2.5. Obligaciones de los fabricantes, proveedores y vendedores 7
2.6. Cooperación 7

3. Sistema de notificación, registro o concesión de licencia **9**

3.1. Generalidades 9
3.2. Notificación y registro 9
3.3. Proceso de concesión de licencia 9

4. Clasificación de los trabajadores y de las condiciones y zonas de trabajo **12**

4.1. Categorías de trabajadores 12
4.2. Condiciones de exposición 12
4.3. Condiciones de trabajo 13
4.4. Clasificación de trabajadores ocupados bajo radiaciones 13
4.5. Clasificación de zonas de trabajo 13
4.6. Subclasificación de sectores dentro de zonas controladas y requisitos de señalización 15
4.7. Requisitos en zonas controladas y supervisadas 15

5. Limitación de la exposición a radiaciones (condiciones normales) **16**

5.1. Sistema de limitación de dosis 16
5.2. Optimización de la protección radiológica mediante el diseño 16
5.3. Optimización de la protección radiológica durante las actividades normales 17
5.4. Límites primarios de dosis 18
5.5. Límites secundarios para trabajadores ocupados bajo radiaciones 19
5.6. Límites derivados para trabajadores ocupados bajo radiaciones 19
5.7. Limites autorizados y límites prácticos 20
5.8. Exposición especial planificada 20
5.9. Niveles de referencia 21

6. Limitación de la exposición a radiaciones (condiciones anormales) **23**

6.1. Generalidades 23

6.2. Procedimientos en situaciones de emergencia 23
6.3. Aplicación del plan de emergencia 24

7. Programa de protección radiológica 27
7.1. Generalidades 27
7.2. Vigilancia radiológica 29
7.3. Vigilancia de la salud de trabajadores ocupados bajo radiaciones..... 31
7.4. Control de la exposición radiológica de los trabajadores..... 33
7.5. Requisitos en cuanto a mantenimiento de registros 37

Glosario de algunos términos utilizados 41

Indice alfabético 47

1. Campo de aplicación

1.1. Las disposiciones del presente repertorio se aplican a todas las prácticas que entrañan la exposición de trabajadores a radiaciones ionizantes en el trabajo[1]. En documentos que tratan de grupos profesionales y situaciones de trabajo especiales pueden encontrarse orientaciones adicionales[2].

1.2. Las disposiciones del presente repertorio facilitan una orientación para proteger a los trabajadores contra los riesgos de radiación derivados de fuentes radiactivas en los lugares de trabajo.

1.3. El repertorio establece los principios de un sistema de limitación de dosis aplicable a los trabajadores, pero no contiene orientaciones detalladas sobre las técnicas empleadas para medición y evaluación concretas de las exposiciones y para su control. Tales orientaciones están en proceso de preparación por parte del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), en cooperación con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Oficina Internacional del Trabajo.

1.4. No obstante, al realizar la elección de técnicas para el control de las dosis de los trabajadores, debería considerarse la existencia de otros riesgos posiblemente más serios, crónicos o críticos en el lugar de trabajo. Por tanto, es importante que las acciones adoptadas a fin de reducir las dosis de radiación en el lugar de trabajo no sean de índole tal que puedan resultar en un aumento de otros riesgos profesionales para la salud o para la seguridad en el trabajo.

1.5. Las disposiciones del presente repertorio se basan sobre las recomendaciones actuales de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) y en las *Normas básicas de seguridad en materia de protección radiológica* [3].

---

[1] A menos que se indique lo contrario, el término «radiaciones» equivale a «radiaciones ionizantes».

[2] OIT/OIEA/OMS: *Manual on radiation protection in hospitals and General Practice*, 5 vols. (Ginebra, OMS, 1974-1980).

[3] OIEA/OIT/AEN(OCDE)/OMS: *Normas básicas de seguridad en materia de protección radiológica*, serie Seguridad núm. 9, edición 1982 (Viena, OIEA, 1983).

2. Obligaciones y responsabilidades generales

2.1. Funciones y responsabilidades de las autoridades competentes

2.1.1. Deberían definirse y promulgarse con toda claridad las responsabilidades, mandato y funciones de la autoridad o autoridades competentes en materia de protección radiológica.

2.1.2. La autoridad competente, en consulta con las organizaciones representativas interesadas de empleadores y de trabajadores, debería dictar los criterios, normas y reglamentos necesarios para la protección radiológica.

2.1.3. La autoridad competente debería establecer un sistema de notificación, registro o concesión de licencia en los términos prescritos en el párrafo 3.1.

2.1.4. La autoridad competente debería facilitar la orientación general indispensable para la aplicación de los requisitos reglamentarios.

2.1.5. La autoridad competente debería proporcionar el esquema para el reconocimiento de los médicos aprobados.

2.1.6. La autoridad competente debería establecer un sistema de inspección para supervisar la aplicación de las medidas precautorias, a fin de garantizar que el titular de la licencia cumpla con los requisitos.

2.1.7. La autoridad competente debería prescribir el contenido de los informes periódicos suministrados por los empleadores, en donde se presenten informaciones sobre dosis profesionales, con miras a determinar que se cumpla con los requisitos, inclusive con el de que todas las dosis se mantengan en el valor más bajo que razonablemente pueda alcanzarse.

2.1.8. La autoridad competente debería prescribir las modalidades con que se ha de informar acerca de las exposiciones accidentales, en particular las que han provocado o se espera que provoquen dosis que sobrepasen los límites fijados.

2.1.9. La autoridad competente debería estar investida de las facultades necesarias para intervenir en caso de no observancia de los requisitos pertinentes.

2.2. Obligaciones y responsabilidades de los empleadores

2.2.1. Incumbe al empleador la responsabilidad de proporcionar la adecuada protección de los trabajadores contra las radiaciones, incluso si el empleador es a su vez subcontratista.

2.2.2. 1) En caso de que dos o más empleadores realizaran simultáneamente actividades en el mismo lugar de trabajo, deberían colaborar a fin de asegurar que se cumpla la legislación nacional. Esta colaboración no exime al empleador de su obligación de proteger la salud y la seguridad de sus empleados.

2) La autoridad competente debería prescribir procedimientos generales relativos a dicha colaboración y cada parte debería conocer plenamente el alcance de su propia responsabilidad y cooperar con las demás partes interesadas.

3) Estas disposiciones deberían aplicarse en particular:

a) a los subcontratistas que trabajan en una instalación determinada;

b) al empleador que contrata trabajadores para desempeñar tareas en zonas controladas de distintas instalaciones.

4) En este último caso, cada empleador debería colaborar con los empleadores de otras instalaciones, particularmente con los siguientes fines:

a) obtener información sobre las dosis equivalentes que los trabajadores han recibido durante la ejecución de sus tareas en las diversas instalaciones;

b) tomar conocimiento, con respecto a los trabajadores cuando inician su trabajo, de las dosis equivalentes individuales del año en curso recibidas durante el desempeño de sus cometidos en otras instalaciones.

2.2.3. El empleador debería notificar, registrar o solicitar una licencia según las disposiciones establecidas por la autoridad competente.

2.2.4. El empleador debería facilitar las disposiciones administrativas y de organización imprescindibles para controlar la exposición de los trabajadores a radiaciones y a materiales radiactivos. En consecuencia, el empleador debería contratar personal idóneo, suministrar el equipo de protección necesario, incluidos los sistemas de medida de las radiaciones, proceder al mantenimiento de edificios, instalaciones y lugares de trabajo, y organizar la producción de forma que se garantice que la exposición a las radiaciones de cada trabajador, incluida su exposición interna, se controle y se ajuste a las disposiciones del presente repertorio.

2.2.5. El empleador debería elaborar disposiciones administrativas y de organización de forma que éstas pudieran aplicarse con fluidez y se llevara a la práctica un programa eficaz en materia de seguridad, coherente con los requisitos del presente repertorio.

2.2.6. El empleador debería fijar una política de protección de la salud y la seguridad de los trabajadores que incluyera la adopción de medidas para prevenir cualquier exposición innecesaria, durante la planificación y funcionamiento de la instalación que dirige.

2.2.7. El empleador debería facilitar a la autoridad competente informaciones definidas con anterioridad y que correspondan a sus respectivas responsabilidades.

2.2.8. El empleador debería adoptar todas las medidas necesarias para limitar las exposiciones profesionales debidas a prácticas justificadas, al «valor más bajo que razonablemente pueda alcanzarse», teniendo en cuenta los factores económicos y sociales, y según los límites de dosis individuales que se especifican en el párrafo 5.4.

2.2.9. El empleador debería facilitar la vigilancia radiológica y la vigilancia de la salud prescritas en el capítulo 7 del presente repertorio. Habría que definir con claridad las disposiciones en la materia y comunicarlas a la autoridad competente, como también a los trabajadores interesados y sus representantes.

2.2.10. El empleador debería observar el cumplimiento de los límites autorizados que la autoridad competente especifique para cualquier magnitud de radiación.

2.2.11. El empleador debería inspeccionar regularmente, con intervalos apropiados, las condiciones de seguridad y de protección radiológica a fin de garantizar la observancia de las disposiciones del sistema de limitación de dosis prescrito en el párrafo 5.1.1 del presente repertorio.

2.2.12. El empleador debería ocuparse de que a los trabajadores se les faciliten instrucciones, información y formación adecuadas para desempeñar sus tareas en conformidad con los requisitos de la reglamentación sobre la protección contra radiaciones. Esto debería incluir información sobre los posibles riesgos para la salud relacionados con su trabajo, las precauciones que cabe tomar y la importancia que supone el respeto de los requisitos médicos y técnicos, así como una formación apropiada en materia de protección radiológica.

2.2.13. El empleador debería ocuparse de que se cumplan los requisitos de la protección radiológica de sus trabajadores; cuando sea necesario debería asignar funciones de vigilancia de la protección radiológica al personal directivo.

2.2.14. En caso de que varias personas llevaran a cabo conjuntamente un cometido, el empleador debería garantizar que cada trabajador conozca las responsabilidades individuales y colectivas en lo referente al control de la exposición propia y ajena a las radiaciones y sustancias radiactivas, y que tales trabajadores sean supervisados de manera adecuada.

2.2.15. El empleador debería establecer un plan de emergencia basado en las condiciones concretas de la instalación, a fin de que se adoptaran medidas correctoras apropiadas y realistas en caso de accidente radiológico.

2.2.16. El empleador debería establecer y mantener los registros que prescriba la autoridad competente para que pueda comprobarse el cumplimiento del programa de protección contra las radiaciones.

2.3. Obligaciones generales de los trabajadores

2.3.1. 1) Los trabajadores deberían observar, conforme a las instrucciones dadas por el empleador, todas las reglas, reglamentos y procedimientos de trabajo relativos al control de la exposición a radiaciones y materiales radiactivos del medio ambiente de trabajo, con objeto de proteger su salud personal y la de sus colegas.

2) Los trabajadores deberían tomar todas las medidas razonables – por ejemplo, evitar la contaminación y exposición innecesarias – para mantener su propia exposición y la ajena en el nivel mínimo requerido por sus tareas.

2.3.2. 1) Los trabajadores deberían estar siempre en condiciones de emplear correctamente:

a) todo elemento de salvaguardia, dispositivo de seguridad y equipo protector disponibles para limitar la exposición propia y ajena a las radiaciones y materiales radiactivos;

b) los dosímetros individuales y cualquier otro equipo de vigilancia radiológica utilizado para evaluar la exposición a radiaciones y materiales radiactivos.

2) Además, los trabajadores deberían proporcionar muestras biológicas y estar dispuestos a otros controles de exposición que podrían requerirse.

2.3.3. Ningún trabajador debería interferir, quitar, alterar o cambiar de sitio un dispositivo de seguridad o cualquier otro equipo facilitado para su protección o la protección de los demás, o interferir en un método o proceso de vigilancia de la exposición a radiaciones y materiales radiactivos.

2.3.4. Los trabajadores deberían facilitar información sobre su experiencia profesional con fuentes de radiación, a fin de que ese conocimiento contribuyera a mejorar las condiciones de seguridad.

2.3.5. Los trabajadores deberían someterse por sí mismos a la vigilancia de salud, cuando proceda.

2.3.6. Cuando el trabajo conlleve una exposición a fuentes no encapsuladas de materiales radiactivos, los trabajadores deberían adoptar medidas satisfactorias de higiene personal, tales como usar regularmente ropa de trabajo limpia y ducharse al término de la jornada, pues esas medidas contribuyen a reducir al mínimo la incorporación de materiales radiactivos.

2.3.7. Los trabajadores deberían utilizar el equipo facilitado para la vigilancia radiológica de su lugar de trabajo, su cuerpo, ropa de trabajo y efectos personales cuando sea necesario, antes de marcharse de las zonas controladas en donde se manipulen o almacenen fuentes radiactivas no encapsuladas.

2.3.8. Los trabajadores deberían asegurar que utilizarán en forma correcta todos los materiales radiactivos a su cargo.

2.3.9. Los trabajadores deberían informar al supervisor acerca de toda condición no usual en el lugar de trabajo o que afectara las instalaciones y el equipo.

2.3.10. Los trabajadores deberían informar a su supervisor acerca de todo accidente o lesión que se produjera durante la realización de sus tareas o en conexión con éstas.

2.3.11. Los trabajadores deberían informar inmediatamente a su supervisor y, si es posible, al médico encargado de la vigilancia de salud acerca de cualquier malestar o afección importante que pudiese impedirles, a su juicio, el desempeño de su cometido en condiciones de seguridad, como trabajador ocupado bajo radiaciones.

2.3.12. Los trabajadores deberían informar a su supervisor acerca de toda sospecha de sobreexposición por irradiación externa o de cualquier incorporación accidental de materiales radiactivos.

2.3.13. Con miras a la protección del feto, debería aconsejarse a las trabajadoras ocupadas en trabajos bajo radiaciones del tipo A (véase 4.4.2) que cuando ellas sepan que están embarazadas, informen de ese hecho al empleador, a fin de que se adapten convenientemente sus condiciones de trabajo.

2.4. Principios generales de información, instrucción y formación de los trabajadores

2.4.1. Se debería informara los trabajadores acerca de:

a) la naturaleza y las causas de posibles riesgos para la salud que podría conllevar la manipulación o uso de fuentes de radiación;

b) los criterios y principios de la protección radiológica, así como de las medidas de control idóneas que deben tomarse en cuenta para su trabajo. Esto debería incluir información sobre los métodos y técnicas de trabajo en condiciones de seguridad a los que tendrían que ajustarse los trabajadores; sobre la utilización, funcionamiento y cuidado correcto de los dispositivos personales de protección y vigilancia radiológica; sobre las medidas de higiene personal indispensables para limitar la incorporación de sustancias radiactivas; sobre las reglas y procedimientos propios de protección radiológica, incluidas las medidas apropiadas de primeros auxilios;

c) los nombres del médico aprobado y del encargado de la protección radiológica, así como los nombres y direcciones de los representantes de la autoridad competente.

2.4.2. Según proceda, y con intervalos apropiados, esta información debería facilitarse a los trabajadores antes de comenzar su trabajo, dándose atención especial al personal recién contratado, a los trabajadores que podrían enfrentarse con problemas de idioma y a los trabajadores temporarios.

2.4.3. 1) Antes de desempeñar un nuevo trabajo, debería instruirse cabalmente a cada trabajador acerca de sus deberes y responsabilidades, las fuentes de exposición a radiaciones y sustancias radiactivas relacionadas con su trabajo y las medidas de protección y métodos de control que deberá observar.

2) En las instrucciones se debería establecer la obligación de notificar todo problema de salud e incluir información sobre las medidas apropiadas de primeros auxilios.

2.4.4. Cuando sea necesario, además de las reglas y procedimientos de protección radiológica, deberían facilitarse por escrito instrucciones pertinentes y detalladas sobre el trabajo específico bajo radiaciones que se deba ejecutar.

2.4.5. Deberían facilitarse en forma adecuada las instrucciones indicadas en el párrafo 2.4.3 a todos los trabajadores interesados. Los supervisores deberían asegurarse de que los trabajadores se familiarizaran con el contenido de las instrucciones mediante el adiestramiento y readiestramiento periódicos.

2.4.6. Deberían exhibirse en un lugar accesible y destacado las instrucciones para el funcionamiento y la protección radiológica correspondientes a las medidas de control vigentes en un lugar de trabajo o prescritas para la ejecución de un cometido, o poner dichas instrucciones a disposición de los trabajadores de cualquier otra manera.

2.4.7. 1) Debería garantizarse mediante formación y explicaciones apropiadas, incluso en materia de seguridad e higiene en el trabajo, que los trabajadores alcanzaran el nivel de competencia requerido para desempeñar sus funciones y contribuir a limitar la exposición propia y ajena al mínimo que pueda razonablemente alcanzarse.

2) Con objeto de garantizar la continua idoneidad de los trabajadores, deberían facilitarse programas de formación y programas periódicos de perfeccionamiento adecuados a sus deberes y responsabilidades.

2.4.8. Debería realizarse un esfuerzo especial para garantizar que todos los trabajadores temporarios reciban la formación y las instrucciones apropiadas.

2.4.9. Debería impartirse una formación en métodos para afrontar situaciones de emergencia a todas las personas encargadas de ejecutar cometidos específicos en tales situaciones. Para verificar la eficacia del plan de emergencia, deberían efectuarse ejercicios periódicos de adiestramiento con la participación de todo el personal.

2.5. Obligaciones de los fabricantes, proveedores y vendedores

2.5.1. Los fabricantes, proveedores y vendedores de artículos que se utilicen en trabajos bajo radiaciones y correspondientes a las categorías siguientes:

a) artículos que comprendan o incluyan una fuente de radiación, a menos de que estén exentos;

b) artículos de utilización destinada a efectos de la protección radiológica;

c) artículos para detectar y medir la radiación,

deberían – según los casos – diseñar, fabricar o suministrar dichos artículos, de forma tal que se limite, lo más razonablemente posible, la medida en que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a la radiación ionizante. Dicha información se debería facilitar, en la medida de lo posible, para lograr el objetivo relacionado con la utilización adecuada y, de ser conveniente, con el mantenimiento de dichos artículos. Se debería indicar la presencia de cualquier fuente de radiación en dichos artículos.

2.5.2. Los fabricantes deberían emprender estudios e investigaciones con el fin de mejorar el diseño, construcción y funcionamiento del equipo, materiales e instalaciones que han suministrado, para contribuir al control adecuado de los riesgos profesionales.

2.6. Cooperación

2.6.1. 1) Los empleadores, los trabajadores y sus representantes, el personal de vigilancia de la radiación y el de vigilancia médica, deberían cooperar plenamente en todos los niveles con respecto a la protección radiológica de los trabajadores.

2) Deberían adoptarse disposiciones destinadas a favorecer la cooperación entre el empleador, los trabajadores y sus representantes en la empresa en materia de protección radiológica del personal; esas disposiciones deberían contemplar, en la medida de lo necesario, la participación de los comités de seguridad e higiene, si existieran, en las cuestiones relativas a la protección contra las radiaciones.

2.6.2. El empleador debería facilitar a los representantes de los trabajadores la oportunidad de acompañar a los inspectores, cuando éstos efectúen sus visitas para observar las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo, como asimismo la de

participar en las investigaciones sobre las causas de los accidentes del trabajo y en los estudios epidemiológicos.

2.6.3. 1) El empleador debería consultar a los trabajadores y a sus representantes, por las vías apropiadas, acerca de las cuestiones relativas a la protección radiológica del personal, y tomar las medidas del caso en virtud de las decisiones acordadas en tales consultas.

2) En particular, deberían realizarse esfuerzos para:

a) garantizar la plena aplicación de los requisitos de protección radiológica, instrucciones y prácticas correctas, en el nivel deseado;

b) estimular a los trabajadores a que promuevan mejoras en sus métodos de trabajo;

c) asegurarse de que el personal de vigilancia de la radiación y el de vigilancia de salud presten la atención debida a las observaciones de los trabajadores sobre las consecuencias que las condiciones de trabajo ejercen en su salud y bienestar.

2.6.4. Los fabricantes, proveedores y compradores de maquinaria, equipo y dispositivos protectores deberían cooperar entre sí, a fin de cumplir las normas y los requisitos de garantía de calidad.

2.6.5. Con objeto de favorecer la adopción de medidas preventivas más eficaces, los empleadores, organizaciones de trabajadores, autoridades competentes y fabricantes deberían analizar la experiencia obtenida en el funcionamiento de instalaciones y en el transcurso de prácticas, así como examinar los resultados de las innovaciones tecnológicas y de la investigación y desarrollo en la esfera de la seguridad, para efectuar las aplicaciones prácticas que procedan. Esta disposición tendría particular pertinencia para optimizar la protección radiológica.

3. Sistema de notificación, registro o concesión de licencia

3.1. Generalidades

3.1.1. La autoridad competente no debería autorizar el uso de una fuente ni permitir una práctica que entrañe la exposición del trabajador a radiaciones en su trabajo, a menos que la fuente o práctica esté sujeta a control mediante un sistema de notificación, registro o concesión de licencia.

3.1.2. Determinadas fuentes o prácticas pueden resultar exentas de los requisitos previstos en el párrafo 3.1.1, si la autoridad competente considera innecesaria la inclusión de dichas fuentes o prácticas en el sistema de notificación, registro o concesión de licencia. La autoridad competente debería especificar las condiciones en que podría concederse una exención [1].

3.1.3. Al establecer el sistema indicado en el párrafo 3.1.1, la autoridad competente, teniendo en cuenta las disposiciones del sistema de limitación de dosis mencionado en el párrafo 5.1.1 del presente repertorio, debería:

a) clasificar las fuentes y prácticas de acuerdo con los requisitos de notificación, registro o concesión de licencia, teniendo en cuenta los riesgos que aquéllas entrañen para la salud;

b) especificar, cuando se requiera una licencia, las condiciones en que ésta podrá concederse.

3.2. Notificación y registro

3.2.1. La autoridad competente debería especificar las modalidades a las que tendría que ajustarse el empleador para notificar o registrar el equipo, fuentes y prácticas que entrañen la exposición de los trabajadores a radiaciones.

3.3. Proceso de concesión de licencia

Generalidades

3.3.1. La autoridad competente debería especificar las fuentes y prácticas que, por entrañar la exposición del trabajador a radiaciones, requieran la concesión de una licencia.

3.3.2. La autoridad competente debería establecer:

a) los requisitos necesarios para que el solicitante obtenga la licencia pertinente;

b) el procedimiento que se ha de seguir con ese objeto;

---

[1] En OIEA/OIT/AEN(OCDE)/OMS: *Normas básicas de seguridad en materia de protección radiológica,* edición 1982, *op. cit.*, se enuncian los principios generales que deberían tenerse en cuenta al determinar las condiciones en que se autorizan las exenciones, y asimismo se mencionan algunas de éstas. El OIEA examina actualmente esta cuestión.

c) los métodos de seguimiento que aseguren el cumplimiento de los requisitos durante la construcción, puesta en servicio y funcionamiento, incluso en el caso de modificación del diseño o de los procedimientos de trabajo, como asimismo al cese del servicio, según proceda.

3.3.3. El empleador debería solicitar la licencia pertinente de conformidad con el procedimiento prescrito por la autoridad competente [1].

3.3.4. Podría considerarse que el proceso de concesión de licencia es continuo y que comienza con la etapa de diseño, requerida para las grandes instalaciones o las fuentes de irradiación importantes, y sigue hasta que cesa de funcionar la instalación. Este proceso debería estar vinculado con la aplicación de los principios de protección radiológica a las actividades específicas que son objeto de la licencia, en particular mediante un análisis de la optimización de la protección radiológica. La licencia para una nueva actividad también se relacionaría con un análisis de justificación.

3.3.5. El hecho de que se haya concedido una licencia no debería excluir la posibilidad de efectuar cambios durante el período de su validez.

Requisitos para obtener una licencia

3.3.6. El solicitante tiene la responsabilidad de garantizar las condiciones de seguridad durante la planificación, diseño, construcción, puesta en servicio, funcionamiento y cese del servicio de la instalación de que sea titular.

3.3.7. El solicitante debería demostrar de forma satisfactoria el cumplimiento de esa responsabilidad ante la autoridad competente.

3.3.8. Debería requerirse al solicitante que presente y ponga oportunamente a disposición de la autoridad competente la información que ésta solicite. Debería asimismo atribuirse al empleador la responsabilidad de comunicar a la autoridad competente toda nueva información y toda modificación de la información anteriormente presentada que pudiera tener relevancia para el proceso de concesión de licencia.

3.3.9. La autoridad competente debería determinar sus procedimientos y efectuar sus solicitudes de información, de tal forma que se evite una disminución importante de la responsabilidad general del solicitante, en cuanto a la seguridad.

3.3.10. La autoridad competente debería examinar la propuesta del solicitante con la debida minuciosidad y facilitar, a su vez, información pertinente, en especial respecto a las propuestas del diseño, aprovechando la experiencia obtenida en la optimización en situaciones análogas [2].

---

[1] La naturaleza de la fuente o práctica de que se trate, así como la legislación y los procedimientos vigentes en el nivel nacional, determinan el grado de complejidad del proceso de concesión de licencia. Por ejemplo, se puede conceder una sola licencia para varias etapas de ese proceso o conceder licencias parciales.

[2] Habría que tener presentes tanto la necesidad de aplicar con flexibilidad este requisito, según la naturaleza de la práctica o instalación y el espacio que ésta ocupe, como la experiencia disponible en la materia.

Formato de los documentos y calendario de las presentaciones

3.3.11. El solicitante debería presentar a la autoridad competente la información prescrita en el párrafo 3.3.8 como complemento de la solicitud de concesión de licencia. La presentación debería efectuarse en el formato adecuado a esos efectos y de acuerdo con los reglamentos locales.

3.3.12. La extensión de la documentación y las etapas de su presentación ante la autoridad competente pueden variar mucho, en función de la complejidad y la naturaleza de la instalación o práctica. No obstante, la documentación relativa a la información requerida para la concesión de licencia puede clasificarse, de modo general, en documentación de base, documentación complementaria y documentación de referencia.

3.3.13. En caso necesario, a fin de facilitar procedimientos de examen y obviar retrasos en la adjudicación de la licencia, deberían acordarse una especificación previa y un programa concertado para presentar la información que la autoridad competente requiere en las diversas etapas del proceso de concesión de licencia. La autoridad competente debería disponer del tiempo indispensable para examinar todos los documentos presentados en apoyo de una solicitud de concesión de licencia, juzgar la pertinencia de los mismos, mantener con el solicitante las discusiones adicionales que se requieran y adoptar una decisión definitiva con respecto a la autorización.

3.3.14. En caso de que las instalaciones sean vastas y complejas, conviene presentar los distintos elementos de la información en un juego de documentos que en la industria nuclear se denomina «Informe de seguridad». En esos documentos debería proporcionarse la información pormenorizada necesaria con arreglo al formato prescrito por la autoridad competente, y su presentación debería ajustarse a un calendario preestablecido.

4. Clasificación de los trabajadores y de las condiciones y zonas de trabajo

4.1. Categorías de trabajadores

4.1.1. A los efectos del presente repertorio, se consideran dos categorías de trabajadores:

a) los trabajadores ocupados en trabajos bajo radiaciones;

b) los trabajadores no ocupados en trabajos bajo radiaciones, pero que podrían estar expuestos en razón de su cometido.

4.1.2. Los trabajadores ocupados en trabajos bajo radiaciones son aquellos a quienes se aplican los límites de dosis indicados en el párrafo 5.4.3.

4.1.3. Los trabajadores no ocupados en trabajos bajo radiaciones deberían ser tratados como miembros del público, a los efectos de restringir la exposición a radiaciones.

4.1.4. Ninguna persona de menos de 16 años de edad debería ser considerada, a los efectos del presente repertorio, como trabajador ocupado en trabajos bajo radiaciones.

4.1.5. No debería permitirse a ningún trabajador, estudiante, aprendiz o persona en formación de menos de 18 años de edad que desempeñe cometidos que entrañan una exposición en las condiciones de trabajo A (véase 4.3.1). Por tanto, tales personas sólo pueden desempeñar cometidos en las condiciones de trabajo B.

4.2. Condiciones de exposición

4.2.1. A los efectos del presente repertorio, se consideran dos tipos de condiciones de exposición:

a) condiciones en que las contingencias de una exposición pueden preverse y limitarse mediante medidas de control apropiadas; esto incluye la exposición en condiciones normales de funcionamiento y las exposiciones especiales planificadas;

b) condiciones en que no está controlada la fuente que origina la exposición; esto incluye las exposiciones accidentales y de emergencia, es decir, la exposición en condiciones anormales que imponen una intervención urgente para evitar lesiones o salvar vidas, rescatar a las personas lesionadas o atrapadas y evitar un aumento considerable de la magnitud del accidente, incluso mediante el salvamento de bienes materiales.

4.3. Condiciones de trabajo

4.3.1. A los efectos del presente repertorio, se consideran dos tipos de condiciones de trabajo para los trabajadores ocupados bajo radiaciones:

a) condiciones de trabajo A: son aquellas en que las exposiciones anuales podrían sobrepasar tres décimos de los límites de dosis (indicados en 5.4.3);

b) condiciones de trabajo B: son aquellas en que es sumamente improbable que las exposiciones anuales sobrepasen tres décimos de los límites de dosis (indicados en 5.4.3).

4.4. Clasificación de trabajadores ocupados bajo radiaciones

4.4.1. A los efectos del control de las radiaciones, sería conveniente clasificar a los trabajadores ocupados bajo radiaciones, según sus condiciones de exposición.

4.4.2. El empleador debería, con el asesoramiento del encargado de la protección radiológica, clasificar a los trabajadores en dos categorías:

a) trabajadores ocupados en trabajos bajo radiaciones tipo A: son aquellos que desempeñan su cometido en las condiciones de trabajo A;

b) trabajadores ocupados en trabajos bajo radiaciones tipo B: son. aquellos que desempeñan su cometido en las condiciones de trabajo B.

4.4.3. El empleador debería mantener actualizada la clasificación de los trabajadores ocupados en trabajos bajo radiaciones, para adaptarla a los cambios en las prácticas de trabajo.

4.5. Clasificación de zonas de trabajo

4.5.1. El empleador debería, con el asesoramiento del encargado de la protección radiológica, clasificar todas las zonas de la instalación de conformidad con las disposiciones del presente repertorio.

4.5.2. Una zona controlada es aquella en donde rigen reglas especiales de protección contra las radiaciones y cuyo acceso está controlado. Debería incluirse entre las zonas controladas a aquellas en donde la exposición de los trabajadores sea superior a tres décimos de cualquiera de los límites anuales de dosis indicados en el párrafo 5.4.3.

4.5.3. El perímetro de las zonas controladas dependerá de las condiciones prácticas, y en muchos casos será conveniente aprovechar los contornos existentes.

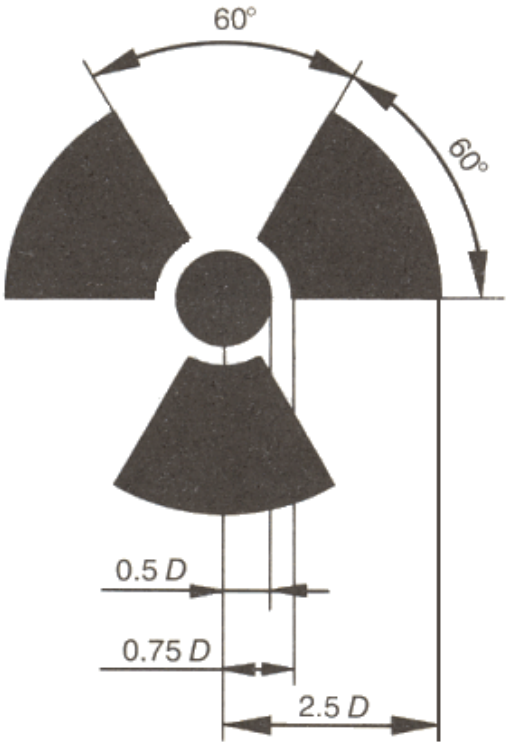
4.5.4. 1) Con el asesoramiento del encargado de la protección radiológica, el empleador debería definir normalmente las zonas controladas, utilizando señales de advertencia convenientemente colocadas en los puntos de acceso y en el interior de las zonas.

2) Estas señales de advertencia deberían mostrar:

a) el símbolo básico representado en la figura 1, que indica la presencia real o potencial de radiaciones ionizantes;

b) los letreros o símbolos adicionales que se requieran para indicar de manera accesible a todos los interesados la magnitud y la naturaleza particular del riesgo de exposición.

Figura 1. Símbolo de las radiaciones ionizantes[1]



4.5.5. El acceso a las zonas controladas sólo debería permitirse al personal designado para trabajar en ellas y a las personas autorizadas por el nivel directivo pertinente, en consulta con el encargado de la protección radiológica.

4.5.6. Puede ser conveniente definir las zonas que presentan condiciones por las cuales es improbable que los trabajadores reciban más de tres décimos anuales de cualquiera de los límites de dosis prescritos en el párrafo 5.4.3, pero en donde podrían recibir dosis que sobrepasaran los valores indicados en el párrafo 5.4.5. Estas se denominan zonas supervisadas.

4.5.7. Con el asesoramiento del encargado de la protección radiológica, el empleador podría definir las zonas supervisadas y demarcadas, utilizando normalmente el símbolo básico de la figura 1 y cualquier otra información adicional que corresponda para indicar las fuentes de radiación.

4.5.8. El acceso de los trabajadores ocupados bajo radiaciones a las zonas supervisadas debería estar sujeto a las instrucciones de funcionamiento señaladas por el jefe de departamento, en consulta con el encargado de la protección radiológica.

[1] Norma internacional ISO 361-1975, reproducida con la autorización de la Organización Internacional de Unificación de Normas (ISO), 1, rue de Varembé, 1211 Ginebra 20, Suiza.

4.5.9. Cabría notar que, en general, no existe un paralelismo estricto entre la clasificación de las zonas y la clasificación de los trabajadores desde el punto de vista de sus condiciones de trabajo, pues generalmente para la clasificación de las zonas no se toma en cuenta el tiempo que los trabajadores permanecen en una zona durante el año y rara vez son uniformes las condiciones predominantes en una misma zona.

4.6. Subclasificación de sectores dentro de zonas controladas y requisitos de señalización

4.6.1. Dentro de las zonas controladas es a menudo necesario definir los sectores en que el único modo de no rebasar los límites pertinentes consiste en que el personal restrinja su tiempo de permanencia en ellos o utilice ropa protectora especial u otros dispositivos protectores.

4.6.2. A fin de aplicar controles especiales que pueden ser necesarios, los empleadores deberían identificar zonas de altos niveles de radiación, de contaminación atmosférica elevada o alta contaminación en superficies.

4.7. Requisitos en zonas controladas y supervisadas

4.7.1. En consulta con el encargado de la protección radiológica, el empleador debería asegurar:

a) el control adecuado del acceso a zonas controladas;

b) la aplicación de programas adecuados de vigilancia de las radiaciones;

c) la disponibilidad, debida actualización y cumplimiento, por parte de todos los interesados, de los procedimientos de trabajo e instrucciones pertinentes para afrontar el riesgo de irradiación;

d) la colocación apropiada de señales, letreros o informaciones necesarios para indicar las fuentes y niveles de radiación;

e) la provisión de los instrumentos apropiados de medida de la radiación, como asimismo su mantenimiento y calibración periódicos;

f) el control, por parte de expertos calificados, de los dispositivos de seguridad, tales como filtros y dispositivos de enclavamiento.

5. Limitación de la exposición a radiaciones (condiciones normales)

5.1. Sistema de limitación de dosis

5.1.1. En condiciones normales de exposición, deberían limitarse las exposiciones resultantes de las fuentes o de prácticas mediante la aplicación de un sistema de limitación de dosis que comprenda la justificación de las prácticas, optimización de la protección radiológica y fijación de límites anuales de dosis equivalentes.

5.1.2. 1) Una vez que la autoridad competente ha autorizado la introducción de una práctica que entraña la exposición a radiaciones ionizantes, el subsecuente diseño, uso y operación deberían optimizarse desde el punto de vista de la protección radiológica.

2) La optimización de la protección radiológica debería realizarse tomando en cuenta la exposición tanto de los trabajadores como del público. Si la elección de opciones de seguridad utilizadas para la protección de los trabajadores no modifica la exposición del público en una medida apreciable, la optimización de la protección de los trabajadores podrá realizarse en forma independiente.

5.2. Optimización de la protección radiológica mediante el diseño

5.2.1. Debería procurarse la optimización de la protección radiológica desde el comienzo mismo, es decir, en las etapas de planificación, diseño y construcción, como parte de los requisitos de concesión de licencia, según proceda.

5.2.2. El proceso de optimización debería adaptarse a los riesgos específicos de la instalación; por tanto, podría ser simple o complejo según la importancia de los riesgos de que se trate. Asimismo, en dicho proceso deberían tenerse en cuenta concretamente todas las consecuencias posibles de las opciones elegidas, con respecto a los riesgos no radiológicos que supone la instalación.

5.2.3. Cuando fuere aplicable, la optimización debería basarse en un enfoque cuantitativo que comprenda la utilización de todos los instrumentos de decisión adecuados para el caso[1].

5.2.4. Cuando se opte por el análisis diferencial costo-beneficio como aportación al proceso de toma de decisiones para determinar el nivel óptimo de

[1] En OIEA/OIT/AEN(OCDE)/OMS: *Normas básicas de seguridad en materia de protección radiológica,* edición 1982, *op. cit*., que incorpora las recomendaciones formuladas por la CIPR (CIPR: « Recommendations of the International Commission on Radiological Protection», publicación núm. 26, en *Annals of the ICRP* (Oxford, Pergamon Press), vol. 1, núm. 3, 1977), se aconseja el método del análisis diferencial costo-beneficio; de ningún modo se excluye el recurso a otros métodos auxiliares para la toma de decisiones, tal como se indica en CIPR: «Cost-benefit analysis of the optimization of radiation protection», publicación núm. 37, *op. cit*., vol. 10, núm. 2/3, 1983. Los métodos agregativos suelen ser los más empleados: se basan en las funciones de utilidad, y, en ese marco, el análisis costo-beneficio es un caso especial. Otros métodos se basan en la aplicación de criterios múltiples y pueden asimismo incluir enfoques simples y cuantitativos, según proceda.

protección radiológica, la autoridad competente debería recomendar y acordar el valor o los valores monetarios de la unidad de dosis colectiva.

5.2.5. La optimización cuantitativa es un método apropiado en la etapa de diseño y comprende parámetros de protección tales como el espesor de los blindajes, el caudal de ventilación y la contención de la fuente de radiación.

5.3. Optimización de la protección radiológica durante las actividades normales

5.3.1. La aplicación de buenas prácticas de protección radiológica constituye un aspecto importante para reducir la exposición de los trabajadores y, por consiguiente, es un paso decisivo hacia el logro de una protección radiológica óptima.

5.3.2. El empleador y, cuando sea apropiado, el trabajador son responsables de la optimización de la protección. Los servicios de vigilancia radiológica y de vigilancia de la salud y, en particular, el responsable de la protección radiológica deberían desempeñar sus funciones como lo requiera el empleador.

5.3.3. Algunas operaciones, tales como la gestión de afluentes, pueden originar radiación en el medio ambiente general y el medio ambiente de trabajo. En estos casos, en la optimización deberían tenerse en cuenta tanto las exposiciones de los trabajadores como las de los miembros del público.

5.3.4. A los efectos de la optimización, el empleador, en consulta con el encargado de la protección radiológica, debería:

a) estructurar la organización administrativa de tal forma que se garantice que el número y la competencia de los trabajadores estén en consonancia con los requisitos de la optimización y con el trabajo que se lleve a cabo;

b) organizar y mantener un programa eficaz de vigilancia radiológica mediante la selección de personal dotado de calificaciones y experiencia apropiadas, teniendo debidamente en cuenta el número de trabajadores necesarios, y la provisión de equipos protectores convenientes, como también el control del uso y mantenimiento correctos de los mismos;

c) tomar medidas para que se cumplan, mediante una supervisión apropiada, las normas de protección radiológica y las instrucciones de trabajo;

d) preparar un programa eficaz de formación, en donde se contemple asimismo el readiestramiento periódico que corresponda, destinado a los diferentes grupos de trabajadores, incluido el personal de protección radiológica;

e) asegurar que se cumpla el programa de garantía de calidad;

f) satisfacer todo otro requisito práctico relativo a la optimización, a fin de optar, entre los métodos prácticos posibles, por el método óptimo[1].

---

[1] En la práctica, las decisiones relativas a la optimización son, en gran medida, de orden cualitativo. No obstante, algunas de las actividades que se efectúan en una instalación podrían ajustarse, al menos en parte, a métodos cuantitativos de optimización. En tales actividades se incluyen las inspecciones durante el servicio, el mantenimiento y la reparación. Hay muchos y diversos parámetros con influencia en el grado de exposición a las radiaciones que podrían cuantificarse para optimizar la

5.4. Límites primarios de dosis

Generalidades

5.4.1. Los límites para el control de los efectos estocásticos se aplican a la suma de las dosis equivalentes efectivas, que resultan de la exposición externa durante un año, y a las dosis equivalentes efectivas comprometidas, que resultan de la incorporación de radionucleidos durante ese año.

5.4.2. Los límites para el control de los efectos no estocásticos se aplican a la suma de las dosis equivalentes en órganos o tejidos, resultantes de exposiciones externas durante un año, y a las dosis equivalentes comprometidas, resultantes de la incorporación de radionucleidos durante ese año.

Límites primarios de dosis para los trabajadores ocupados bajo radiaciones[1]

5.4.3. 1) Los límites primarios de dosis son valores relacionados con el individuo que se aplican a las dosis anuales recibidas por los trabajadores de fuentes de radiación relacionadas con el trabajo. Estos límites son los siguientes:

a) límite para la dosis equivalente efectiva anual: 50 mSv;

b) límite para la dosis equivalente anual en cualquier órgano o tejido (con excepción del cristalino): 500 mSv;

c) límite para la dosis equivalente anual en el cristalino: 150 mSv.

2) Las dosis equivalentes antes indicadas son los promedios de las dosis equivalentes sobre órganos y tejidos. En el caso de la piel, la dosis equivalente resultante de la contaminación de la piel se promedia sobre 100 cm², pero si la contaminación es muy irregular y se sospecha que está ocasionada por una exposición no planificada, la dosis equivalente deberá promediarse sobre 1 cm². En el caso de exposición externa de la piel, la dosis equivalente registrada por uno o varios dosímetros se considera representativa de la dosis en la piel. La dosis equivalente efectiva es la cantidad definida en el glosario.

5.4.4. El empleador debería elaborar disposiciones para garantizar que una mujer embarazada no trabaje en condiciones de trabajo A. En información reciente se señala que el riesgo de inducir retraso mental está confinado en un período limitado del embarazo, lo que hace necesario que no se produzcan irregularidades importantes en la tasa de dosis recibida por una mujer embarazada que trabaja en las condiciones de trabajo B.

---

actividad planificada, pero es escasa la experiencia en este campo. De todos modos, en la práctica se presentan casos que permiten una evaluación aproximada de valores cuantitativos, y a menudo esto es suficiente a los efectos de la protección radiológica práctica.

[1] En el párrafo 4.1 figuran disposiciones específicas que se aplican a los trabajadores de menos de 18 años de edad, estudiantes y aprendices.

Límites primarios de dosis para trabajadores no ocupados bajo radiaciones

5.4.5. El empleador tiene las mismas obligaciones en relación con los trabajadores no ocupados bajo radiaciones, en cuanto a limitar su exposición a las radiaciones, como si ellos fuesen miembros del público, con respecto a las fuentes o prácticas bajo su control. Los límites de dosis deberían ser los aplicados a miembros del público en forma individual [1].

5.5. Límites secundarios para trabajadores ocupados bajo radiaciones

5.5.1. En caso de exposición interna, los límites secundarios se expresan en función de límites de incorporación anual LIA[2].

5.5.2. En caso de exposición externa, el cumplimiento de los límites de la dosis se podría demostrar si el valor de la magnitud[3] de «dosis equivalente individual penetrante H_P (10) » es menor o igual que 50 mSv y el valor de la magnitud «dosis equivalente superficial individual H_S (0,07)» es menor o igual que 500 mSv.

5.6. Límites derivados para trabajadores ocupados bajo radiaciones

5.6.1. Por razones prácticas, puede ser conveniente la utilización de límites derivados que se relacionen con los límites primarios mediante un modelo definido de tal modo que, si se satisfacen los límites derivados, es casi seguro que a la vez se respeten los límites primarios. La concentración derivada en aire (CDA) puede ser utilizada por el empleador, según proceda, como valor para demostrar que la exposición de los trabajadores a las fracciones de concentración derivada no excede los límites de dosis establecidos.

5.6.2. En caso de que el empleador opte por aplicar la CDA para demostrar el cumplimiento de los límites de dosis, los valores de CDA pueden ajustarse a fin de que reflejen los valores paramétricos reales, siempre que el empleador pueda justificar tal ajuste con una base de datos adecuada, referente, por ejemplo, al tamaño de la partícula del aerosol inhalado.

---

[1] El límite anual de dosis equivalente efectiva para los miembros del público es 1 mSv. No obstante, es admisible fijar un límite de dosis secundario de 5 mSv por año durante algunos años, con la condición de que el promedio anual de dosis equivalente durante toda la vida no rebase el límite principal de 1 mSv por año. El límite anual de dosis equivalente para la piel y el cristalino es de 50 mSv (Declaración de la CIPR, París, 1985).

[2] Los valores LIA figuran en el anexo III de OIEA/OIT/AEN(OCDE)/OMS: *Normas básicas de seguridad en materia de protección radiológica*, edición 1982, *op. cit*.

[3] Estas cantidades se describen en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Unidades y Medidas de la Radiación (ICRU), presentadas en ICRU: *Determination of dose equivalents resulting from external radiation sources*, Informe núm. 39 (Bethesda, Maryland, 1985).

5.7. Limites autorizados y límites prácticos

5.7.1. 1) La autoridad competente puede especificar diversos límites autorizados para distintas magnitudes, relativos a los trabajadores individuales, fuentes de radiación o medio ambiente.

2) Los límites autorizados tienen prioridad sobre los límites primarios o derivados y deberían especificarse en la licencia o por otros medios adecuados.

3) Esos límites deberían ser inferiores a los límites primarios y límites derivados.

5.7.2. 1) Los límites autorizados que se mencionan en el párrafo 5.7.1 pueden incluir, además de los límites de las dosis autorizadas, límites para magnitudes tales como las tasas de dosis correspondiente a distintas condiciones de operación dentro de las zonas controladas y supervisadas, y tales como las tasas de dosis correspondiente a la radiación de fuga de fuentes encapsuladas o de fuentes de rayos X.

2) Pueden asimismo fijarse límites autorizados para la sustancia radiactiva de una fuente determinada, encapsulada o no, o la cantidad de material radiactivo admisible en un lugar de trabajo, depósito o contenedor determinado.

5.7.3. Para garantizar el cumplimiento de los límites autorizados, el empleador puede, en consulta con el encargado de la protección radiológica, establecer límites prácticos inferiores a los límites autorizados[1].

5.8. Exposición especial planificada

5.8.1. El empleador puede autorizara un trabajador de 18 o más años de edad ocupado bajo radiaciones – y éste puede aceptar – a recibir dosis superiores a los límites especificados en el párrafo 5.4.3, con sujeción a las disposiciones que se enuncian en los párrafos 5.8.2 a 5.8.8.

5.8.2. Las dosis equivalentes o las dosis equivalentes comprometidas que se reciben en el curso de exposiciones especiales planificadas no deberían sobrepasar, en cada caso, el doble del límite anual correspondiente especificado en el párrafo 5.4.3 ni el quíntuplo de dicho límite durante toda la vida del trabajador.

5.8.3. El empleador sólo puede autorizar una exposición especial planificada en situaciones excepcionales que no permitan otras opciones que entrañen tal exposición. La autorización debería formularse por escrito.

5.8.4. Las modalidades de la organización del trabajo y las medidas de protección radiológica deberían definirse en consulta previa con los representantes de los trabajadores.

[1] En caso de que un límite se exprese en función de la media para un determinado período, se sobrentiende que el valor concreto de la magnitud limitada puede estar sujeto a fluctuaciones considerables durante períodos más breves.

5.8.5. El empleador debería asegurar que se informe a los trabajadores expuestos acerca de las dosis estimadas y las condiciones especiales que podría entrañar la ejecución de su cometido, que se los consulte sobre la actividad planificada y que se los informe de los riesgos profesionales potenciales.

5.8.6. Se debería instruir a los trabajadores sobre las medidas que deben adoptarse para mantener las dosis y riesgos tan bajos como se pueda razonablemente conseguir.

5.8.7. El empleador debería garantizar que no se autorice la participación, en exposiciones especiales planificadas, de trabajadores que hubieran estado anteriormente sometidos a exposiciones anormales que se hayan traducido en dosis equivalentes superiores al quíntuplo del límite anual pertinente. El empleador debería asegurarse, con el médico aprobado, de que el trabajador conserva su aptitud para el tipo de trabajo de que se trate.

5.8.8. El empleador debería poner en conocimiento del trabajador, del médico aprobado y de la autoridad competente las dosis equivalentes o las dosis equivalentes comprometidas que resultan de una exposición especial planificada.

5.8.9. Deberían evitarse las exposiciones especiales planificadas en actividades que entrañen el riesgo de inhalación de sustancias radiactivas, habida cuenta de que las medidas de protección individuales podrían reducir, con eficacia, la necesidad de tales exposiciones.

5.8.10. Deberían registrarse, junto con las dosis resultantes de las exposiciones normales, las dosis equivalentes o las dosis equivalentes comprometidas resultantes de una exposición especial planificada, pero el mero hecho de que se sobrepasen los límites para los trabajadores ocupados bajo radiaciones que se especifican en el párrafo 5.4.3 no debería constituir una razón para retirar a un trabajador de su cometido habitual.

5.9. Niveles de referencia

5.9.1. A los efectos de la protección radiológica, el empleador debería aplicar los niveles de referencia que la autoridad competente define en estos términos:

a) Nivel de registro: es un nivel definido por las autoridades competentes, para las dosis equivalentes o las dosis equivalentes efectivas o las incorporaciones, por encima del cual la información tiene el interés suficiente, desde el punto de vista de la protección radiológica, para justificar que se la registre y conserve.

b) Niveles de investigación: son niveles definidos como valores de la dosis equivalente o de la dosis equivalente efectiva o de las incorporaciones por encima de los cuales los resultados se consideran suficientemente importantes para justificar una investigación ulterior.

c) Niveles de intervención: son niveles que suelen especificarse para su aplicación en situaciones anormales. Un nivel de este género es especificado anticipadamente por una autoridad competente o por el empleador de la instalación, de modo que si el valor de una magnitud no superara el nivel de

intervención, o no se previera que fuese a superarlo, resulte sumamente improbable que se justifique la intervención.

5.9.2. Por razones de conveniencia práctica, el empleador podría fijar un nivel de referencia para cualquier magnitud empleada en la protección radiológica, ya sea que exista o no un límite para esa magnitud.

5.9.3. El nivel de tres décimos de los límites de dosis individuales para trabajadores de 18 años o más de edad se utiliza como nivel de referencia en la clasificación administrativa de las condiciones de trabajo.

6. Limitación de la exposición a radiaciones (condiciones anormales)

6.1. Generalidades

6.1.1. El empleador debería establecer un plan para emergencias en el lugar de trabajo derivadas de condiciones anormales, como parte del plan general previsto para afrontar emergencias que podrían producirse en la instalación, tomando debidamente en cuenta los análisis de accidentes que se presentan en los informes de evaluación de la seguridad.

6.1.2. El empleador debería establecer las líneas de comunicación y los acuerdos de cooperación apropiados con todos los órganos llamados a intervenir en tales casos, es decir, autoridades locales (policía, cuerpo de bomberos, hospitales) y autoridades nacionales.

6.1.3. El plan de emergencia debería proporcionar medios para demostrar que el empleador y el personal jerárquico, en particular el encargado de la protección radiológica, están preparados para afrontar toda situación accidental que pudiese ocurrir en la instalación, que están disponibles los recursos necesarios de equipo y mano de obra, al menos los indispensables para aplicar medidas inmediatas, y que se sabe a dónde y cómo recurrir para obtener ayuda adicional.

6.1.4. El empleador debería notificar toda situación accidental o de emergencia a las autoridades especificadas para el caso, con arreglo a un sistema previamente acordado.

6.2. Procedimientos en situaciones de emergencia

6.2.1. El empleador, el personal de vigilancia de la radiación y el de vigilancia de la salud y demás encargados de la seguridad deberían preparar por anticipado, teniendo en cuenta los posibles riesgos radiológicos, un conjunto de procedimientos aplicables a situaciones de emergencia que incluyera:

a) procedimientos para identificar la existencia de un accidente, evaluar la situación y tomar las medidas necesarias sobre la base de la información y los datos relativos a la vigilancia y el control especiales; la previsión de las consecuencias de las exposiciones y la evaluación de las contramedidas disponibles;

b) la notificación a los servicios de ambulancia, al cuerpo de bomberos y a los equipos de rescate y descontaminación para organizar el transporte de personas lesionadas, la emisión de señales de advertencia apropiadas en el momento oportuno, etc.;

c) la provisión y verificación periódica de un sistema eficaz de comunicación, así como procedimientos para notificar a todas las personas, servicios y organizaciones, en la medida correspondiente a las circunstancias, que existe una situación de emergencia;

d) procedimientos para verificar que todo el personal se ha trasladado del lugar del accidente a los puntos de reunión preestablecidos;

e) procedimientos para iniciar los trabajos de rescate y proceder al control del reingreso en la zona afectada de personas encargadas de prevenir los daños y tomar medidas para limitar el alcance del incidente en los lugares de trabajo;

f) procedimientos para efectuar investigaciones radiológicas que permitan determinar con rapidez las condiciones de radiación y las zonas de riesgo del lugar;

g) procedimientos para establecer un centro de control de emergencias que supervise y coordine todos los aspectos de la situación.

6.2.2. Además de las obligaciones habituales respectivas, debería asignarse la ejecución de un cometido en caso de emergencia al empleador, al personal de vigilancia de la radiación y de vigilancia de la salud, así como a todos los trabajadores. Esos cometidos deberán asignarse según la aptitud y experiencia de cada persona en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios, control de los daños, incluida la descontaminación, y vigilancia radiológica.

6.2.3. El empleador debería probar la eficacia de la organización y planificación de los procedimientos de emergencia, así como el adiestramiento que éstos suponen, mediante la realización de ejercicios periódicos bien planeados que se centren en el problema potencial de una instalación determinada.

6.2.4. El empleador debería incluir en el plan de emergencia disposiciones para obtener la correspondiente asistencia médica, en caso de lesiones graves provocadas por irradiaciones externas o internas[1].

6.3. Aplicación del plan de emergencia

6.3.1. 1) El empleador debería efectuar los acuerdos necesarios e identificar a la persona o a las personas de la dirección, que son los responsables de llevar a cabo las actividades para recuperar el control de la situación anormal y aplicar las contramedidas indicadas. Estas contramedidas tienen como fin limitar la exposición de las personas al valor mínimo que pueda razonablemente alcanzarse, restringiendo al mínimo factible las consecuencias de las exposiciones inevitables, prestando asistencia médica inmediata a los trabajadores y tomando las primeras medidas conducentes al restablecimiento de las condiciones normales.

2) Los niveles de intervención prefijados y definidos en el plan de emergencia deberían aplicarse con flexibilidad a esos efectos, para favorecer su adaptación a la situación de emergencia real, ya que ésta, en general, diferirá de las situaciones accidentales presentadas en el informe de evaluación de seguridad [2].

---

[1] La asistencia internacional consiste en la que proporcionan el OIEA, por intermedio de su plan de asistencia en caso de accidente radiológico (emergencia); la OMS, por conducto del sistema de centros de colaboración en radiopatología humana, y varios Estados, en el marco de acuerdos de asistencia mutua, regionales o entre países, para las situaciones de accidente radiológico.

[2] Los niveles de intervención se prefiguran de modo tal que si el valor de una magnitud no sobrepasara el nivel de intervención, o no se previera que fuera a sobrepasarlo, es sumamente improbable que se requiera la intervención especificada. Se da el nombre de «niveles de referencia de emergencia» a los niveles de intervención expresados en función de dosis equivalente o incorporación y aprobados por la autoridad competente. En general, esos niveles se expresan en función de una escala de valores, y no de un único valor, para favorecer la flexibilidad de aplicación antes mencionada. En la práctica, es útil

6.3.2. 1) Una vez logrado el control del incidente inicial, las medidas correctoras restantes deberían aplicarse con sujeción a los límites de dosis equivalente.

2) Pueden producirse excepcionalmente situaciones en que se juzgue conveniente autorizar la exposición especial planificada de un pequeño número de personas para llevar a cabo diversas actividades esenciales, mientras que las restantes se ejecutan con arreglo a los límites de dosis equivalente.

6.3.3. 1) En caso de que las actividades de emergencia obliguen a que algunos trabajadores se sometan a exposiciones que exceden los límites aplicables a las exposiciones especiales planificadas (véase el párrafo 5.8), tales exposiciones de emergencia sólo se considerarán justificadas cuando, por ejemplo, sea urgente rescatar a personas lesionadas o atrapadas, prevenir lesiones o evitar un incremento sustancial de la magnitud del accidente; este último objetivo incluye el rescate de bienes de elevado valor material.

2) En todos los casos, esos trabajadores deberían ofrecerse en forma voluntaria a realizar el cometido y haber recibido información sobre los riesgos que entrañan las exposiciones que exceden considerablemente los límites establecidos y sobre los procedimientos adecuados de rescate.

6.3.4. Los empleadores deberían establecer medidas para facilitar lo siguiente:

a) instalaciones ubicadas en el lugar para la descontaminación del personal, el equipo y las zonas;

b) dosímetros individuales, ropa protectora adecuada y, cuando la situación así lo exila, equipo protector respiratorio para todas las personas que desempeñen tareas de protección;

c) cantidades suficientes de los diversos equipos protectores y acceso expedito a los mismos para satisfacer los requisitos mínimos previstos en el plan de emergencia;

d) instrumentos de medida de amplio espectro de las radiaciones, incluidos instrumentos de medida de tasa de dosis – con señal de alarma audible o sin ella – y aparatos de muestreo de aire accionados por baterías; además, el servicio de vigilancia de la radiación debería instalar previamente, en puntos seleccionados, instrumentos fijos de vigilancia dotados de alto poder de detección que permitan la rápida evaluación de una situación de emergencia y el seguimiento de su evolución.

6.3.5. El empleador, en consulta con el encargado de la protección radiológica, debería establecer disposiciones para:

a) el mantenimiento de un eficaz muestreo y análisis de los aerosoles y de las fugas de líquidos, que pudiesen originar condiciones accidentales;

b) la prueba y la inspección periódicas de todo el equipo preparado para las situaciones de emergencia, con objeto de garantizar su disponibilidad y correcto funcionamiento cuando así se requiera.

6.3.6. 1) El médico encargado de la vigilancia de la salud debería tener a su disposición, en caso de producirse un accidente radiológico, los medios y el personal

---

fijar niveles derivados de intervención que puedan aplicarse a los resultados de las mediciones efectuadas en el marco del programa de vigilancia radiológica especial (véase el párrafo 7.2.3, *c)*).

apropiados para administrar los primeros auxilios[1] y efectuar descontaminaciones externas, según proceda. Las medidas destinadas a salvar vidas humanas deberían tener prioridad.

2) Debería verificarse con regularidad que se dispone de tales medios en cantidad suficiente.

6.3.7. El empleador, en consulta con el profesional encargado de la vigilancia de la salud y demás servicios interesados, debería asegurar, mediante acuerdos administrativos apropiados con hospitales adecuadamente ubicados y especializados en el tratamiento de lesiones producidas por irradiaciones, que éstos admitieran a los trabajadores lesionados con la menor dilación posible, en caso de necesidad.

[1] Para tratamiento y organización de la atención de trabajadores sometidos a sobreexposiciones, véanse la referencia contenida en OIEA/OMS/OIT*: Manual on early medical treatment of possible radiation injury,* Safety Series núm. 47 (Viena, OIEA, 1978), y CIPR: «The principles and general procedures for handling emergency and accidental exposures of workers», publicación núm. 28, en *Annals of the ICRP*, vol. 2, núm. l, 1978.

7. Programa de protección radiológica

7.1. Generalidades

7.1.1. El programa de protección radiológica debería incluir la supervisión y vigilancia de los trabajadores ocupados bajo radiaciones, vigilancia radiológica de la zona de trabajo, estudio ergonómico de las disposiciones de la protección radiológica, valoración de los métodos de trabajo desde el punto de vista de la salud y la seguridad, demarcación de las zonas contaminadas, evaluación continua de las medidas protectoras, clasificación de los trabajadores ocupados bajo radiaciones según las condiciones de trabajo, asesoramiento en materia de procedimientos de descontaminación, y toda otra medida que se juzgue apropiada.

7.1.2. El programa de protección radiológica debería revisarse periódicamente a la luz de la experiencia acumulada, así como en caso de que se introdujesen nuevas prácticas o instalaciones o modificaciones importantes en las instalaciones o en la ejecución de las prácticas, para garantizar que dichos programas continúen adecuándose a los objetivos mencionados.

7.1.3. Como parte integrante de todo programa de protección radiológica debería existir un programa de garantía de calidad, que contribuyera a asegurar que: el equipo y los instrumentos funcionen correctamente; los procedimientos se establezcan y apliquen correctamente; los análisis se lleven a cabo correctamente; se reduzca el número de errores; los registros se mantengan en forma correcta y expedita; no se reduzca la exactitud requerida de las medidas y no se cometan errores sistemáticos, y asimismo que el personal tenga acceso a una formación apropiada.

7.1.4. La vigilancia radiológica y la vigilancia de la salud deberían ser facilitadas – con arreglo a las disposiciones que se enumeran en los párrafos 7.2 y 7.3, respectivamente – por el personal o por los servicios idóneos encargados de esas dos actividades.

7.1.5. Las funciones, organización y condiciones de funcionamiento de los servicios que se ocupan de las instalaciones o prácticas en que se usan fuentes de radiación o se manipulan materiales radiactivos deberían ajustarse a los principios establecidos en el Convenio (núm. 161) y en la Recomendación (núm. 171) sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985.

7.1.6. 1) Las disposiciones detalladas sobre la organización que se requieren en una determinada instalación para garantizar la protección radiológica adecuada dependen de muchos factores, entre otros, del tamaño de las instalaciones o de la envergadura de la práctica que se lleva a cabo, y de la magnitud del riesgo de irradiación que éstas entrañan.

2) La organización debería ser adecuada y apropiada para los riesgos profesionales en la instalación, y tomar particularmente en cuenta:

a) la cantidad y naturaleza de los materiales radiactivos que se utilicen o manipulen, su presentación – encapsulada o no – y el tipo de aparato emisor de radiaciones, por ejemplo, un equipo de rayos X o un acelerador;

b) la extensión y modalidades de uso de la fuente;

c) la idoneidad y competencia del personal asignado a esas funciones;

d) la instalación en que se utilice la fuente;

e) el nivel máximo de la carga de trabajo atribuido a la fuente, el tipo de trabajo que se efectúe, por ejemplo, trabajo con haces al descubierto o con haces cubiertos;

f) la ubicación y el número de las personas que han de trabajar con la fuente o en lugares próximos a ésta.

7.1.7. En los lugares de trabajo en donde se llevan a cabo actividades bajo radiaciones ionizantes y en donde puedan ocuparse mueres embarazadas, el empleador debería asegurar que se cumplen las disposiciones del párrafo 5.4.4. El empleador, con la cooperación del médico aprobado, según proceda, debería informar a las trabajadoras de:

a) los riesgos para el feto y de cualesquiera restricciones dispuestas por la autoridad competente acerca del empleo de mujeres embarazadas en trabajos que originan exposiciones superiores a los niveles específicos de radiación ionizante;

b) la necesidad de que se le informe tan pronto como el embarazo deba ser considerado como tal, para que puedan determinarse las condiciones del trabajo.

7.1.8. 1) Los servicios de vigilancia radiológica y de vigilancia de la salud deberían, según convenga, instalarse dentro del lugar de trabajo o en sus cercanías, o deberían organizarse de forma tal que se asegure el ejercicio de sus funciones en el lugar de trabajo.

2) La organización de estos servicios puede asumir la forma de un servicio o unos servicios en el marco de una sola empresa, o de un servicio o unos servicios comunes a varias empresas, según proceda.

7.1.9. 1) Los servicios de vigilancia radiológica y de vigilancia de la salud deberían tener el suficiente personal especializado con formación y experiencia en protección radiológica, y en particular:

a) uno o varios encargados de la protección radiológica;

b) uno o varios médicos idóneos o, cuando sea preciso, un médico aprobado;

c) el personal auxiliar necesario.

2) Los jefes de los servicios de vigilancia radiológica y de vigilancia de la salud deberían tener acceso directo al empleador.

7.1.10. Los servicios de vigilancia radiológica y de vigilancia de la salud, a través de canales previamente definidos, deberían colaborar[1] con:

a) los servicios relacionados con las condiciones de seguridad del personal de la empresa;

b) las diversas unidades y departamentos de la empresa, a fin de ayudarles a formular y aplicar programas apropiados de protección radiológica;

[1] Se impone reconocer que las medidas de seguridad y salvaguardia constituyen, por fuerza, una parte integrante de todo programa de protección radiológica, y que se debería mantener y cumplir ese programa y toda otra medida de prevención contra riesgos convencionales.

c) los representantes de los trabajadores y sus representantes en materia de seguridad, así como con el comité de seguridad e higiene, cuando exista.

7.2. Vigilancia radiológica

7.2.1. Debería establecerse un programa de vigilancia radiológica para determinar la índole de las medidas de precaución que han de adoptarse a fin de asegurar el cumplimiento del sistema de limitación de dosis expuesto en el presente repertorio y de evaluar la eficacia de las medidas adoptadas.

7.2.2. Se deberían establecer y mantener registros en donde se conserven los resultados de la vigilancia radiológica, según proceda (véase el párrafo 7.5). Los trabajadores deberían tener acceso a una información completa y exacta que figure en sus registros de exposición radiológica.

Organización del programa de vigilancia radiológica

7.2.3. Un programa de vigilancia radiológica debería organizarse en general sobre la base de los siguientes tipos de actividad:

a) vigilancia rutinaria asociada a las operaciones continuas;

b) vigilancia en el trabajo destinada a proporcionar información sobre actividad particular;

c) vigilancia especial que se aplica en caso de situaciones anormales, reales o supuestas.

7.2.4. Todo programa de vigilancia radiológica, ya sea que se aplique a los trabajadores o al lugar de trabajo, debería ajustarse en función de la experiencia acumulada a fin de revisar periódicamente el tipo, frecuencia y alcance de las medidas con objeto de garantizar la optimización de los esfuerzos de protección.

7.2.5. Las mediciones realizadas en el curso de programas de vigilancia radiológica deberían seleccionarse de forma que permitieran la estimación más adecuada posible de las magnitudes que deben determinarse y favorecieran su interpretación.

7.2.6. Se debería verificar si funcionan satisfactoriamente todos los instrumentos de vigilancia, calibrarlos con intervalos apropiados según el tipo de radiación para el que se utilicen, y mantenerlos y repararlos en debida forma.

7.2.7. Los resultados de la vigilancia deberían interpretarse en función de los límites autorizados o de las magnitudes derivadas pertinentes o, cuando proceda, de los niveles de referencia.

Vigilancia del lugar de trabajo

7.2.8. 1) La vigilancia debería llevarse a cabo con intervalos regulares en las zonas de radiación de la instalación, a fin de verificar si el medio ambiente de trabajo sigue siendo satisfactorio para las operaciones continuas.

2) La vigilancia debería comprender mediciones de los campos de radiación y de la contaminación radiactiva en el aire y en las superficies, según proceda, para verificar si no se han sobrepasado los niveles de referencia o los límites autorizados correspondientes.

7.2.9. 1) Deberían llevarse a cabo vigilancias operativas con el propósito de controlar una actividad particular y de asesorar en la toma de decisiones sobre la ejecución de la misma.

2) La vigilancia en el trabajo debería incluir mediciones de los campos de radiación; asimismo, cuando sea muy probable que una determinada actividad libere cantidades importantes de polvo, vapor o gas radiactivo, dicha vigilancia debería comprender mediciones del aire y de las superficies en el interior de la zona de trabajo.

3) Si existieran razones para creer que la contaminación se ha extendido más allá de la zona de trabajo, deberían controlarse todas las zonas presuntamente contaminadas, incluidas las aledañas a la instalación.

7.2.10. Debería llevarse acabo la vigilancia especial de la zona de trabajo para lograr el control adecuado de una contingencia del medio ambiente de trabajo sobre la cual no se tuviera suficiente información, o en caso de que una actividad se realizara en circunstancias anormales que pudiesen originar un accidente o la sospecha de que éste se produzca.

Vigilancia individual

7.2.11. La exposición de los trabajadores ocupados bajo radiaciones que desempeñen su cometido en las condiciones A debería evaluarse de modo individual. Los trabajadores deberían estar sujetos al control de las irradiaciones externas, o de las radiaciones internas, o de ambas, según proceda.

7.2.12. Además, los trabajadores (en condiciones de trabajo B) que no se controlan rutinariamente en forma individual pero que en ocasiones ingresen en una zona de radiación pueden requerir la vigilancia especial que corresponda a la situación.

7.2.13. No se requiere una evaluación de dosis individual, como tampoco un control individual, de los trabajadores ocupados en condiciones de trabajo B. En algunas situaciones, la realización de un método sencillo de control individual (por ejemplo, de irradiaciones externas por fotones o de exposición a tritio) de estos trabajadores puede reemplazar el control del lugar de trabajo o bien, cuando se lo utiliza por un cierto período, puede contribuir a que se confirmen o reevalúen las condiciones de trabajo.

7.2.14. Debería otorgarse especial consideración, en el inicio de un nuevo empleo relacionado con material radiactivo no encapsulado, al control adecuado del trabajador que ha tenido previamente una significativa incorporación de material radiactivo de período largo.

7.2.15. Los resultados de la vigilancia radiológica deberían evaluarse en función de las magnitudes en que se expresan los límites primarios o secundarios. Cuando proceda, los resultados también podrían utilizarse para evaluar la dosis colectiva.

7.2.16. Los resultados de la vigilancia radiológica sirven como base para evaluar el cumplimiento de los requerimientos del sistema de limitación de dosis y para la planificación de trabajos posteriores.

7.2.17. Se debería informar sobre las dosis de radiación de acuerdo con los requerimientos de la autoridad competente.

7.2.18. El personal temporario – contratistas, científicos invitados, estudiantes, titulares de becas de investigación – que participara en tareas radiológicas debería ser objeto de un control basado, por lo menos, en las mismas normas que rigen para los trabajadores con un puesto permanente y constantemente ocupados bajo radiaciones.

7.2.19. Los visitantes deberían considerarse como miembros del público. Aunque no se requiere una vigilancia para los visitantes, suelen ser aconsejables el uso de sencillos dosímetros individuales de irradiación externa y las pruebas de contaminación, cuando proceda.

7.2.20. La vigilancia radiológica individual de rutina incluye medidas continuas o repetidas periódicamente que se aplican a un trabajador. Si el valor estimado de las dosis equivalentes anuales o de las incorporaciones fuera muy inferior a los límites de dosis prescritos en el párrafo 5.4.3, bastaría con evaluar los límites máximos de las estimaciones, en vez de los valores reales, y juzgar su importancia aplicando, por ejemplo, los niveles de investigación, pero teniendo presente que, a los efectos de la optimización de la protección radiológica, son más necesarias las evaluaciones concretas que la estimación de los límites máximos.

7.2.21. La vigilancia individual para una operación específica – mediante la provisión de dosímetros adicionales, por ejemplo – puede mejorar mucho el programa de vigilancia radiológica, especialmente si se facilitan dispositivos dotados de señales de alarma o de sistemas de lectura directa. Esta vigilancia sólo se aplica a una determinada operación o serie de operaciones.

Vigilancia especial en caso de sobreexposición accidental

7.2.22. En caso de que hubiese zonas donde podrían existir serios riesgos de exposición a radiaciones si se produjera un accidente, deberían elaborarse por anticipado los programas de vigilancia radiológica que se requirieran en condiciones de emergencia.

7.2.23. El alcance de la planificación y de los mecanismos previstos para evaluar las dosis en condiciones de sobreexposición dependerá de la probabilidad y de la gravedad de la situación de emergencia potencial.

7.3. Vigilancia de la salud de trabajadores ocupados bajo radiaciones

7.3.1. El empleador debería proporcionar vigilancia de la salud a los trabajadores ocupados bajo radiaciones y asegurar que se efectúen todas las

evaluaciones necesarias para proteger su salud. La vigilancia de la salud de los trabajadores ocupados bajo radiaciones debería basarse en los principios generales relativos a la salud en el trabajo[1].

7.3.2. Debería establecerse la vigilancia de la salud con estos fines:

a) evaluar la salud de los trabajadores;

b) contribuir a garantizar la compatibilidad inicial y permanente entre la salud de los trabajadores y su trabajo;

c) proporcionar datos de referencia aplicables a los casos de exposición accidental o de enfermedad profesional.

7.3.3. 1) La vigilancia de la salud de los trabajadores ocupados bajo radiaciones debería comprender una vigilancia médica apropiada, ejercida por un médico con experiencia en salud en el trabajo y en las radiaciones, a quien incumbiría la responsabilidad de velar por la vigilancia médica más adecuada para los distintos tipos de trabajo y los riesgos que conllevan.

2) Debería encomendarse a un médico aprobado la tarea de vigilar la salud de los trabajadores ocupados bajo radiaciones en las condiciones de trabajo A.

7.3.4. En condiciones normales, la vigilancia de la salud debería incluir:

a) la evaluación previa de la salud de los trabajadores de acuerdo con las tareas específicas que deberán desempeñar;

b) la vigilancia periódica de la salud de los trabajadores durante el período de trabajo asignado;

c) una vigilancia especial de la salud, cuando proceda y según los términos prescritos por la autoridad competente, para los trabajadores ocupados bajo radiaciones en condiciones A;

d) la evaluación, cuando una trabajadora informe que está embarazada;

e) otras evaluaciones de la salud del trabajador, conforme a lo prescrito por la autoridad competente[2].

7.3.5. 1) La vigilancia de la salud, luego de una exposición anormal, debería incluir la realización de evaluaciones especiales cuando

a) los resultados de la vigilancia radiológica indiquen que el trabajador ha recibido dosis equivalentes de radiación que superan el doble de los límites de dosis;

b) un trabajador deba reintegrarse a un trabajo bajo radiaciones, luego de haberlo retirado de su trabajo por razones médicas, debido a un accidente radiológico.

2) Toda decisión basada sobre una evaluación especial de esta naturaleza debería ser puesta en conocimiento del empleador.

7.3.6. Debería informarse a cada trabajador, de manera adecuada y pertinente, acerca de los resultados de los exámenes y de la evaluación de su estado de salud.

---

[1] Convenio (núm. 161) y Recomendación (núm. 171) sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985.

[2] En previsión de los casos de enfermedad profesional, deberían establecerse medidas que permitieran la realización de los exámenes médicos apropiados y de las pruebas e investigaciones biológicas o de otra índole en los trabajadores, al término de su desempeño.

7.3.7. Deberían comunicarse por escrito, tanto al empleador como al trabajador, las conclusiones sobre las aptitudes de carácter médico del trabajador para desempeñar un cometido particular bajo radiaciones. Esas conclusiones no deberían contener información de naturaleza médica; deberían indicar, según proceda, la aptitud para el cometido previsto o especificar las tareas o las condiciones de trabajo contraindicadas, desde el punto de vista médico, tanto de modo temporal como permanente.

7.3.8. Deberían mantenerse registros de los resultados de la vigilancia de la salud, con arreglo a las disposiciones prescritas en la sección 7.5.

7.4. Control de la exposición radiológica de los trabajadores

Requisitos generales

7.4.1. 1) El empleador debería asegurar que, en la medida de lo posible, las disposiciones para restringir la exposición en el trabajo consistieran fundamentalmente en aquellas aplicables a la fuente de radiación y exigidas por las características del lugar de trabajo.

2) Debería adjudicarse a la seguridad intrínseca del lugar de trabajo la prioridad sobre la protección individual de los trabajadores.

3) En general, el uso del equipo personal de protección debería ser un complemento de las disposiciones fundamentales.

7.4.2. El programa de protección radiológica debería comprender:

a) requisitos en materia de diseño;

b) requisitos en cuanto a procedimientos de trabajo;

c) requisitos en cuanto al equipo y dispositivos protectores.

7.4.3. Habría que concebir, planificar y aplicar las medidas de protección radiológica en colaboración con el encargado de la protección radiológica y el médico encargado de la vigilancia de la salud, teniendo en cuenta la reglamentación nacional y las prescripciones del presente repertorio.

7.4.4. El programa de protección radiológica debería incluir:

a) asesoramiento sobre propuestas de modificación de los procesos o condiciones de trabajo que podrían repercutir sobre la salud o la seguridad de los trabajadores;

b) previsión de la elaboración de normas y procedimientos de protección radiológica que se ajusten a la instalación de que se trate, y participación en la instrucción impartida a los trabajadores;

c) realización de inspecciones de rutina para verificar si se cumplen las disposiciones del presente repertorio, los reglamentos pertinentes y los requisitos del informe de evaluación de seguridad;

d) asesoramiento al encargado de las instalaciones sobre cualquier medida correctora que se requiera tomar, en caso de incumplimiento;

e) ayuda y asesoramiento sobre los métodos de descontaminación de las zonas de trabajo y del equipo, de los dispositivos protectores, de la ropa y piel de los

trabajadores, y aseguramiento, mediante un control previo a la reanudación del trabajo, de que los niveles residuales de contaminación sean inferiores a los límites prescritos.

7.4.5. En caso de que alguna falla afectara o pudiese afectar al control de la exposición radiológica de los trabajadores, deberían adoptarse medidas inmediatas para asegurar el control adecuado de la exposición de radiaciones y subsanar el defecto.

Requisitos en materia de diseño

7.4.6. Los edificios, instalaciones y equipo – incluidos el equipo protector, equipo de medición de las radiaciones, señales de alarma visuales o audibles, sistemas de advertencia pública, etc. – deberían corresponder a la utilización prevista, teniendo en cuenta los riesgos radiológicos potenciales. También deberían cumplir con la reglamentación en la materia y con los requisitos de garantía de calidad especificados en la licencia, de ser éste el caso.

7.4.7. Debería prestarse especial consideración a la construcción de locales a prueba de incendio, en particular si en éstos se han de almacenar, usar o manipular sustancias radiactivas.

7.4.8. 1) Los pisos de los locales deberían estar bien nivelados y no ser resbaladizos; se los debería diseñar y construir para soportar el peso de los blindajes protectores contra las fuentes emisoras de rayos X, rayos gamma o fuentes de neutrones.

2) Cada lugar de trabajo, cuando sea posible, debería tener la dimensión indispensable para que el personal pueda desempeñar sus cometidos sin molestias.

3) Cuando exista riesgo de contaminación radiactiva, el diseño de pisos, superficies de trabajo y techos debería facilitar su limpieza. Las paredes y techos deberían revestirse con superficies lavables. Debería precintarse la intersección de pisos y paredes, o instalar soclos pegados, para facilitar la limpieza de los pisos en el lugar de trabajo.

7.4.9. El trazado, extensión y ejecución de los itinerarios de salida en caso de emergencia deberían adecuarse a las operaciones ejecutadas, la índole de los riesgos y el número de personas que trabajen en la instalación. Deberían indicarse con señales los itinerarios de salida en caso de emergencia y éstos deberían conducir a zonas seguras por el camino más corto, teniendo en cuenta la exposición potencial a radiaciones.

7.4.10. 1) La iluminación ambiental de todos los lugares de trabajo debería ser adecuada y uniforme, de acuerdo con la índole de las tareas que se realicen en cada uno.

2) Se debería facilitar alumbrado de emergencia cuando se prevea la posibilidad de riesgos de accidente radiológico, en caso de falla del sistema general de alumbrado.

7.4.11. Se debería disponer de fuentes de energía de emergencia con la fiabilidad requerida para suplir los cortes de electricidad que afecten el equipo y el instrumental vitales, y asegurar el buen funcionamiento del sistema de ventilación.

7.4.12. 1) Los trabajadores deberían tener un suministro adecuado de aire respirable en condiciones de salubridad, sin menoscabo de la debida consideración a la naturaleza del proceso de trabajo en curso.

2) Cuando exista el riesgo de exposición interna debido a la inhalación de material radiactivo suspendido en el aire, habría que prever un sistema de ventilación, de forma que se disminuya el riesgo tanto como sea razonablemente posible. El diseño del sistema de ventilación puede basarse en los principios de la contención dinámica de la dilución, según convenga a las circunstancias.

3) En distintos tipos de trabajo – por ejemplo, el que se ejecuta en las minas subterráneas de uranio – el sistema de ventilación debería suministrar a cada zona de trabajo el aire puro que sea indispensable para reducir al mínimo la exposición al polvo y a los radionucleidos hijos del radón y el torón.

7.4.13. Todo fallo significativo en el sistema de ventilación debería comunicarse a la persona responsable del funcionamiento de dicho sistema y, si fuese necesario, a los trabajadores directamente afectados, mediante un dispositivo de alarma automática.

7.4.14. 1) En las zonas de trabajo en donde no pueden prevenirse emisiones significativas de gases, vapores, humos y neblinas radiactivas, éstas deberían extraerse mediante un sistema de ventilación instalado en el punto de emisión y filtrarse con el tipo de filtro apropiado.

2) Si existe el riesgo de dispersión de una contaminación radiactiva significativa, el sistema de ventilación debería funcionar de modo permanente y no deberían introducirse cambios significativos, a menos que fuesen necesarios ante una situación de emergencia.

7.4.15. El control de la radiación externa de los trabajadores debería efectuarse teniendo debidamente en cuenta muchos factores; en particular los siguientes:

a) características de la fuente; por ejemplo, su actividad;

b) distancia que existe entre la fuente y el trabajador expuesto;

c) tiempo de exposición;

d) blindaje.

7.4.16. Los principales parámetros de control de la radiación externa que deberían constituirse en objeto de optimización de la protección radiológica son el espesor de los blindajes y los métodos habituales de trabajo.

7.4.17. Deberían blindarse en forma adecuada las fuentes de radiación, para crear condiciones de seguridad intrínsecas en el lugar de trabajo, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

a) normalmente no se requieren blindajes para los rayos alfa;

b) deberían utilizarse blindajes para las radiaciones beta, gamma, rayos X y neutrones. En el caso de la radiación beta de alta energía y de la radiación por neutrones, pueden ser necesarias respectivamente precauciones adicionales contra la radiación por fotones causada por bremsstrahlung o como resultado de toda clase de interacciones de neutrones con la materia.

7.4.18. Al diseñar el blindaje deberían tenerse en cuenta los siguientes factores:

a) la irradiación que los trabajadores reciben de otras fuentes, incluidas las fuentes internas;

b) la fuga máxima de radiación del recinto donde se encuentra la fuente y la máxima radiación de dispersión;

c) el factor de permanencia, que varía mucho según las diferentes instalaciones y los distintos usos, y cuya aplicación para reducir el nivel de los requisitos de blindaje debería ser objeto de un cuidadoso examen, de acuerdo con las disposiciones de la reglamentación nacional.

7.4.19. Los requisitos de blindaje incluyen los siguientes aspectos:

a) la conformidad del material y del uso del blindaje con los requisitos de garantía de calidad; el blindaje de hormigón debería ser homogéneo y su composición y densidad deberían ajustarse a las normas que lo especifican; en el caso del plomo como material de blindaje, su peso no debería provocar su desplome y habría que recubrirlo para evitar su corrosión;

b) la efectividad del blindaje en las penetraciones eléctricas o mecánicas, en puntos en que se han introducido tubos, en las juntas y las partes análogas; también debería considerarse, cuando sea factible, la aplicación de un sistema de blindajes dispuestos en forma de laberinto o el reforzamiento de las intersecciones de los blindajes;

c) el uso de diafragmas, conos y colimadores ajustables para reducir el campo de haces útiles.

7.4.20. Para cumplir las disposiciones prescritas en los párrafos 7.4.12 a 7.4.14, los requisitos de diseño con respecto al control de la contaminación interna de los trabajadores deberían basarse en la contención de la fuente mediante una o más barreras y en la limitación de dispersiones de la contaminación, mediante sistemas apropiados de ventilación y purificación del aire.

Requisitos en cuanto a procedimientos de trabajo

7.4.21. Los procedimientos y métodos de trabajo relativos a la manipulación de fuentes de radiación o de sustancias radiactivas – incluidos su almacenamiento y eliminación – deberían ser coherentes con la necesidad de mantener las dosis de los trabajadores tan bajas como razonablemente pueda alcanzarse, dentro de los límites de dosis individuales o de los límites autorizados de dosis individuales, según proceda.

7.4.22. Las medidas de control de la exposición en el trabajo suponen requisitos tales como:

a) la correcta demarcación de zonas de trabajo, incluidas las zonas controladas y zonas de elevada radiación y contaminación;

b) la aplicación de normas y procedimientos de protección radiológica más apropiados para los lugares de trabajo de que se trate;

c) la vigilancia radiológica de los trabajadores y lugares de trabajo;

d) la planificación del trabajo;

e) la apropiada formación del personal.

7.4.23. Dado que la exposición externa individual se puede generalmente medir con mayor rapidez y controlar con más facilidad que la exposición interna, el control de la exposición de los trabajadores se simplificaría y mejoraría mucho si se tomaran medidas conducentes a reducir la exposición interna a niveles despreciables. No obstante, estas medidas no deberían provocar un aumento de la exposición externa, y menoscabar así las ventajas obtenidas.

7.4.24. Las fuentes de radiación distintas de las exentas (véase 3.1.2) deberían embalarse y etiquetarse adecuadamente, a fin de permitir la identificación de los riesgos que entrañan. El embalaje y transporte de material radiactivo fuera de la instalación deberían efectuarse en conformidad con el reglamento para el transporte sin riesgo de materiales radiactivos[1], publicado por el OIEA.

Dispositivos de seguridad y equipos protectores[2]

7.4.25. Todos los dispositivos de seguridad y equipos protectores deberían ser de uso práctico y, en la medida de lo posible, tener un uso adecuado para los fines a que están destinados.

7.4.26. 1) Un especialista competente debería examinar esos dispositivos para garantizar que se hallen en buenas condiciones y funcionen de modo satisfactorio.

2) Debería efectuarse ese examen antes de que se habilitaran los dispositivos y el equipo, y siempre que se introduzcan cambios en los procedimientos, en el equipo o en el blindaje; asimismo, dicho examen debería ser periódico, según proceda.

3) Debería subsanarse en el momento oportuno todo defecto que se encuentre.

4) Deberían registrarse los resultados de esos exámenes.

7.5. Requisitos en cuanto a mantenimiento de registros

Generalidades

7.5.1. 1) Los registros deberían mantenerse conforme a las modalidades aprobadas por la autoridad competente, a fin de que el empleador pueda demostrar que el programa de protección radiológica se ha llevado a cabo efectivamente.

2) Deberían prestarse la atención y el cuidado debidos a la preservación del carácter confidencial de los registros, según proceda.

7.5.2. Debería disponerse de los medios adecuados para mantener los registros actualizados, y tener acceso a ellos mediante sistemas legibles mecanizados, cuando sea apropiado. Asimismo, deberían garantizarse las condiciones de seguridad de los registros.

---

[1] OIEA: *Regulations for the safe transport of radioactive material*, edición 1985, Safety Series núm. 6 (Viena, OIEA, 1985).

[2] Para aplicar las disposiciones del presente repertorio a situaciones concretas, es indispensable contar con la orientación más detallada que ofrecen las publicaciones especializadas del OIEA y de las organizaciones internacionales interesadas.

7.5.3. Debería asegurarse la rápida recuperación de los datos registrados para facilitar en particular:

a) la obtención de información relativa a las dosis y condiciones de exposición de los trabajadores que desempeñen su cometido en zonas controladas con la responsabilidad de diferentes empleadores, a fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos en los párrafos 2.2.2, 1)-4);

b) la vigilancia continua de la salud de los trabajadores, una vez que han terminado su empleo, para permitir además la realización de los estudios epidemiológicos necesarios.

7.5.4. Los diferentes tipos de registros deberían mantenerse durante el tiempo especificado para cada uno de ellos por la autoridad competente; por ejemplo, deberían mantenerse por períodos prolongados los registros individuales de la dosis y de la salud y los registros de eliminación de residuos radiactivos; por períodos de duración intermedia, los registros de los materiales radiactivos que se envían y reciben; y por períodos breves, los registros de la calibración de instrumentos.

7.5.5. El mantenimiento de registros es necesario para:

a) demostrar el grado de cumplimiento de los reglamentos vigentes en materia de protección radiológica y de los requisitos establecidos en el presente repertorio;

b) efectos médicos;

c) evaluar las tendencias de las dosis;

d) evaluar las dosis colectivas;

e) estudios epidemiológicos y evaluación de los efectos de la exposición en la salud.

Registros de vigilancia radiológica

7.5.6. Debería establecerse un sistema de archivo que incluyera información sobre el programa de vigilancia y datos sobre:

a) dosis individuales;

b) niveles de radiación en el medio ambiente de trabajo.

7.5.7. 1) La autoridad competente debería fijar, para la dosis equivalente, la dosis equivalente efectiva o la incorporación, valores de los niveles de registro por encima de los cuales los resultados de la vigilancia radiológica sean de interés suficiente para justificar su registro y conservación.

2) Los valores inferiores al nivel de registro pueden englobarse en la declaración de que no han superado el nivel de registro definido y pueden considerarse como iguales a cero al evaluar la dosis equivalente individual de un trabajador. No obstante, es posible que el registro de esos datos de la vigilancia radiológica se necesite para emprender investigaciones – por ejemplo, estudios epidemiológicos – o para evaluar las dosis colectivas.

7.5.8. Deberían registrarse los resultados de la vigilancia radiológica individual, tanto de la irradiación externa como de la contaminación interna, y asimismo los resultados de la vigilancia radiológica de las zonas.

7.5.9. Los registros de las dosis individuales deberían comprender información sobre:

a) las dosis externas e internas comprometidas y las incorporaciones, determinadas por separado, sobre cuya base se pueden calcular las dosis equivalentes efectivas;

b) las dosis totales para el año en curso, especificadas en el apartado *a)*, para los trabajadores que podrían haber estado expuestos cuando trabajaban para otros empleadores;

c) todas las dosis e incorporaciones recibidas en caso de accidente y emergencia, cuando se puedan identificar; ambos tipos de datos deberían registrarse juntos, diferenciándolos claramente de la información relativa a las exposiciones normales.

7.5.10. Los registros de las dosis individuales deberían conservarse durante toda la vida del trabajador o, por lo menos, hasta treinta años después de que éste haya cesado en el trabajo que entrañaba la exposición a radiaciones. Deberían prestarse la atención y el cuidado debidos a la preservación del carácter confidencial de esos registros, según requiera la autoridad competente.

7.5.11. Deberían mantenerse registros del nivel de radiación del medio ambiente de trabajo, según proceda. Con excepción de los casos que entrañan una exposición importante del trabajador, los registros de los resultados de la vigilancia radiológica sólo ofrecen, en general, un interés transitorio (ejemplo de mantenimiento de registros por períodos breves).

7.5.12. Debería asegurarse el acceso a los datos resultantes de la vigilancia radiológica del medio ambiente de trabajo y protegerse su carácter confidencial, en conformidad con las disposiciones pertinentes de la Recomendación (núm. 171) sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985.

7.5.13. Las dosis colectivas reales recibidas en algunas actividades o trabajos especiales podrían registrarse conjuntamente con las dosis colectivas estimadas, tal como se evaluaron antes de que se llevaran a cabo las acciones.

Registros de salud

7.5.14. Deberían mantenerse registros de los resultados de la vigilancia de la salud de cada trabajador ocupado bajo radiaciones, incluidas las decisiones médicas, de acuerdo con las modalidades que haya aprobado la autoridad competente.

7.5.15. En esos registros debería constar toda la información pertinente relativa a los siguientes aspectos, por lo menos:

a) la naturaleza del trabajo que ha entrañado la exposición a radiaciones, los tipos de radiación y los períodos de exposición;

b) los resultados de la evaluación de exposiciones individuales;

c) las conclusiones de los exámenes médicos que se llevaron a cabo.

7.5.16. 1) Debería mantenerse el carácter confidencial de los registros de salud, de acuerdo con las disposiciones pertinentes que se estipulan en la Recomendación (núm. 171) sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985.

2) Deberían registrarse en expedientes personales y confidenciales los datos relativos a la salud del trabajador, así como otros resultados relevantes de las evaluaciones de exposiciones individuales, según lo solicite el médico encargado de la vigilancia de la salud. Unicamente los médicos deberían tener acceso a los expedientes con informaciones personales que corresponden a la esfera del secreto profesional. Los datos personales relacionados con evaluaciones de salud sólo deberían comunicarse a terceros con el consentimiento previo del trabajador interesado.

7.5.17. 1) Los registros deberían mantenerse en conformidad con los requisitos fijados por la autoridad competente.

2) Deberían conservarse los registros durante toda la vida de la persona de que se trate o, por lo menos, hasta treinta años después de haber cesado ésta en el trabajo que entrañaba la exposición a radiaciones ionizantes, o por el período que la autoridad competente especifique.

Registros de otra índole

7.5.18. En apoyo a los programas de protección radiológica, podrían mantenerse documentos adicionales, como:

a) registro de la calibración de los instrumentos;

b) inventario del equipo protector;

c) inventario de los materiales radiactivos y fuentes de radiación;

d) registro de transportes de materiales radiactivos;

e) informes de sobreexposiciones y emergencias;

f) registro de la formación impartida en protección radiológica;

g) registro de la eliminación de residuos.

Conservación de los registros

7.5.19. El empleador debería mantener a la disposición de la autoridad competente, tal como ésta lo prescriba, lo siguiente

a) un resumen de la exposición del personal a radiaciones, en donde se indique el número de trabajadores afectados, el grado de exposición y, cuando proceda, la dosis colectiva;

b) un resumen del tipo y magnitud de las sustancias radiactivas o fuentes de radiación utilizadas, incluidos los resultados de mediciones efectuadas en el lugar de trabajo;

c) un resumen de las medidas de prevención y protección adoptadas para cumplir con los requisitos del presente repertorio;

d) cualquier otra información o registro relacionados con la salud de los trabajadores.

7.5.20. La autoridad competente debería prescribir las circunstancias – por ejemplo, por motivos de clausura – en que se libera a un empleador de su obligación de conservar los registros. También debería prescribir cómo habrían de conservarse los registros en dicho caso.

8. Glosario de algunos términos utilizados

Autoridad competente. Autoridad designada o de otro modo reconocida por un gobierno para fines determinados, en relación con la protección radiológica o la seguridad nuclear, o ambas.

Berquelio, Bq. El nombre de la unidad de actividad. La actividad, A, de una cantidad de un nucleido radiactivo en un estado determinado de energía en un momento dado es el cociente resultante de dividir dN por dt, siendo dN el valor esperado del número de transiciones nucleares espontáneas a partir de ese estado de energía en el intervalo de tiempo dt:

$$A = \frac{dN}{dt} .$$

La unidad *SI* de actividad es s^{-1}. El nombre específico de esta unidad es el berquelio (Bq):

$$1 \text{ Bq} = 1\ s^{-1}.$$

La unidad de actividad especial previamente utilizada era el curio (Ci):

$$1 \text{ Ci} = 3{,}7 \times 10^{10} \text{ Bq}.$$

Contaminación radiactiva. Presencia de una o varias sustancias radiactivas en un material o en su superficie o en un lugar donde su presencia resulte indeseable.

Descontaminación. Eliminación de contaminantes radiactivos que se lleva a cabo con el fin de reducir la actividad residual de materiales y personas o su entorno, o del medio ambiente.

Dosis. Término que denota la cantidad de energía de radiación que absorbe un medio. A efectos de protección contra las radiaciones, existe un conjunto de magnitudes de dosis. Entre éstas se encuentran la dosis absorbida, D; la dosis equivalente, H; la dosis equivalente efectiva, H_E; la dosis equivalente efectiva comprometida (o integrada durante cincuenta años), $H_{E,50}$, y la dosis equivalente efectiva colectiva, S_E.

Dosis absorbida, D. La exposición de tejidos y órganos a las radiaciones produce deposición de energía. La definición de dosis absorbida D es:

$$D = \frac{d\bar{\varepsilon}}{dm},$$

siendo $d\bar{\varepsilon}$ la energía media transferida por las radiaciones a la materia en un elemento de volumen y dm la masa en dicho elemento de volumen. La unidad de *SI* de dosis absorbida es $J \cdot \text{kg}^{-1}$. El nombre específico de esta unidad de dosis es gray (Gy):

$$1 \text{ Gy} = 1\ J \cdot \text{kg}^{-1}.$$

La unidad previamente utilizada de dosis absorbida era el rad:

$$1 \text{ rad} = 10^{-2} \text{ Gy}.$$

Debe observarse que iguales dosis absorbidas, procedentes de tipos diferentes de radiaciones, no producen el mismo riesgo o el mismo detrimento para la salud debido a muchos factores que se añaden a la energía absorbida en el lugar de interés. Entre éstos figuran el modo de transferencia espacial de la energía dentro del sistema, que depende de la calidad de la radiación, el fraccionamiento de la dosis o la tasa de la dosis.

Dosis equivalente, H. Es una cantidad que se obtiene ponderando la dosis absorbida mediante cierto número de factores sin dimensión. La dosis absorbida ponderada se correlaciona mejor con el detrimento. La dosis equivalente, H, es el producto de D, Q y N, donde D es la dosis absorbida, Q es el factor de calidad, y N es el producto de todos los demás factores modificativos[1]:

$$H = DQN.$$

La unidad *SI* para dosis equivalente es $J \cdot \text{kg}^{-1}$. El nombre de esta unidad es el sievert (Sv):

$$1 \text{ Sv} = 1\ J \cdot \text{kg}^{-1}.$$

La unidad previamente utilizada de dosis equivalente era el rem:

$$1 \text{ rem} = 10^{-2} \text{ Sv}.$$

El factor de calidad, Q, se define como una función de la transferencia lineal de energía en el punto de interés; sin embargo, son aceptables las siguientes aproximaciones del valor promedio Q para distintas radiaciones incidentes:

	$\bar{Q}$
Rayos X, rayos gamma y electrones	1.0
Neutrones térmicos*	4.6
Otros neutrones*	20.0
Protones y partículas con una sola carga	10.0
Partículas alfa y partículas con carga múltiple de energía desconocida	20.0

* Es válido usar el antiguo valor, la mitad del valor citado en el cuadro, pero en los registros debería indicarse cuál de los dos valores se ha utilizado.

Dosis equivalente efectiva, H_E: Se define por la expresión:

$$H_E = \sum_T w_T H_T,$$

[1] Actualmente, la CIPR asigna un valor 1 al factor N para todas las condiciones de irradiación.

donde H_T es la dosis equivalente media en un órgano o tejido T, y w_T es un factor de ponderación, expresado en el cuadro siguiente:

Tejido	w_T	Tejido	w_T
Gónadas	0.25	Tiroides	0.03
Mama	0.15	Superficies óseas	0.03
Médula ósea roja	0.12	Resto del cuerpo	0.30
Pulmón	0.12		

Dosis equivalente efectiva colectiva, S_E: Se define por la expresión:

$$S_E = \int_0^\infty H_E \, P(H_E) dH_E,$$

en la que $P(H_E)$ es el espectro colectivo de la población activa en dosis equivalentes efectivas, siendo el producto $P(H_E)dH_E$ el número de personas que reciben una dosis equivalente efectiva en el intervalo H_E a $H_E + dH_E$. La unidad de la dosis equivalente efectiva colectiva es el sievert-hombre (Sv-hombre).

Dosis equivalente efectiva comprometida, $H_{E,50}$: Se trata de la dosis equivalente efectiva que será acumulada por un trabajador en cincuenta años, que representa la vida activa posterior a una incorporación:

$$H_{E,50} = \int_{t_0}^{t_0+50} \dot{H}_E(t) dt,$$

donde $\dot{H}_E(t)$ es la tasa de dosis equivalente efectiva en el momento t y t_0, es el momento de la incorporación.

Efectos estocásticos. Se trata de efectos biológicos causados por radiación cuya gravedad es independiente de la dosis y cuya probabilidad se supone proporcional a la dosis sin que exista un umbral con respecto a dosis bajas de interés en protección radiológica. Entre los efectos se cuentan las enfermedades malignas y hereditarias. Cuando estos efectos se registran en la persona expuesta a la radiación, se los denomina efectos estocásticos somáticos; cuando se registran en la descendencia de padres irradiados, se los denomina efectos hereditarios.

Efectos no estocásticos. Se trata de efectos biológicos causados por radiación para los que existe un umbral por encima del cual la gravedad varía con la dosis. Entre estos efectos figuran las lesiones cutáneas benignas, cataratas del cristalino, depresión celular en la médula ósea y lesiones celulares en las gónadas, que afectan a la fertilidad.

Encargado de la protección radiológica. Persona técnicamente competente, nombrada por el empleador para verificar la aplicación de los reglamentos, normas y reglas de la protección radiológica y asesorar en todo lo relativo a esa materia.

Exposición. Término utilizado en protección radiológica tanto en sentido cuantitativo, específicamente definido, como en sentido general. En el presente repertorio se emplea en sentido general y equivale a «radiación de personas o materiales». La exposición de personas a radiaciones ionizantes es de dos categorías:

a) *exposición externa:* es la debida a radiación de fuentes situadas fuera del cuerpo;

b) *exposición interna:* es la debida a radiación de fuentes situadas dentro del cuerpo.

El término exposición en el trabajo se refiere a la exposición de un trabajador recibida o comprometida durante un período de trabajo.

Justificación de una práctica. Término propuesto por la CIPR para expresar sucintamente el principio de que las autoridades competentes no deberían autorizar ninguna práctica que implicara la exposición de personas a la radiación, a menos que la introducción de tal práctica produzca un beneficio neto positivo.

Licencia. Documento oficial por el que se autoriza una práctica o conjunto de prácticas específicas, se establecen los requisitos y condiciones que regulan la ejecución de esas prácticas y, en ocasiones, se fija la fecha de vencimiento de la validez de las autorizaciones. Una licencia puede ser específica, es decir, estar relacionada con una fuente de radiación particular y contener las instrucciones que correspondan a la utilización, almacenamiento y eliminación de dicha fuente, según proceda, o puede ser una licencia general por la que se autoriza la posesión y el uso de determinadas fuentes de radiación especificadas en el documento.

Límite anual de dosis equivalente. Valor de la dosis equivalente anual que no debe sobrepasarse, conforme al sistema de limitación de dosis establecido por la CIPR[1].

Límite de incorporación anual, LIA. Límite secundario para la exposición interna de los trabajadores ocupados bajo radiaciones. Es el valor mínimo de la incorporación de un determinado radionucleido, recibida en un año por el hombre de referencia[2], que se traduciría en una dosis equivalente efectiva comprometida de 50 mSv, o bien en una dosis equivalente comprometida de 150 mSv en el cristalino, o de 500 mSv en cualquier otro órgano o tejido.

Médico aprobado. Médico encargado de la vigilancia de salud de trabajadores profesionalmente expuestos y cuya capacitación para actuar como tal es reconocida por la autoridad competente.

Optimización, o mantener las dosis en el «valor más bajo que razonablemente pueda alcanzarse». Teniendo en cuenta los factores económicos y sociales, significa

---

[1] Véase CIPR: «Recommendations of the Intemational Commission on Radiological Protection», *op. cit.*

[2] Véase CIPR: *Report of the Task group on Reference Man*, publicación núm. 23 (Oxford, Pergamon Press, 1975).

reducir las dosis hasta un punto en que ulteriores reducciones supongan un esfuerzo mayor que los beneficios adicionales que pueden alcanzarse[1].

«Valor más bajo que razonablemente pueda alcanzarse». Sinónimo de optimización (véase *Optimización*).

Trabajo bajo radiaciones. Todo trabajo relacionado con la exposición de los trabajadores a radiaciones ionizantes, realizado en locales con fuentes de radiación que originan exposiciones.

Vigilancia radiológica. Medición de la irradiación o radiactividad, por razones relacionadas con la estimación o el control de la exposición a radiaciones. El término incluye asimismo la interpretación de las mediciones.

Zona controlada. Zona en donde los trabajadores podrían recibir dosis superiores a tres décimos de los límites de dosis equivalente profesional para trabajadores ocupados bajo radiaciones durante el período previsto de trabajo, y en donde se aplican, por consiguiente, controles apropiados (tales como restricción del acceso, evaluación de la dosis individual y supervisión especial de la salud).

Zona supervisada. Zona en donde los niveles de radiación son tales que resulta sumamente improbable que la exposición anual sobrepase tres décimos de los límites de dosis equivalente profesional, pero que puede superar un décimo de tales límites, y en donde se aplican, por consiguiente, formas especiales de supervisión (por ejemplo, vigilancia radiológica de la zona).

---

[1] Véanse CIPR: «Recommendations of the International Commission on Radiological Protection», *op. cit.*; ídem: «Cost-benefit analysis in the optimization of radiation protection», *op. cit.*; OIEA/OIT/AEN(OCDE)/OMS: *Normas básicas de seguridad en materia de protección radiológica,* edición 1982, *op. cit.*

Indice alfabético[1]

Accidente, *véanse* Condiciones
anormales, y Limitación de la exposición a radiaciones
Análisis costo-beneficio 5.2.3
(nota al pie de la página), 5.2.4
Aprendices 4.1.5
Autoridad competente glosario
Papel en las emergencias de la 2.1.8-2.1.9
Responsabilidades de la 2.1
Véanse también Concesión de la licencia, Notificación, Registro de las fuentes de radiación, y Registros

Berquelio glosario
Blindaje 5.2.5, 7.4.8.1), 7.4.15, 7.4.16, 7.4.17-7.4.19
Categorías de trabajadores 4.1
(CDA), *véase* Concentración derivada en aire
Clasificación
de trabajadores ocupados bajo radiaciones 4.4, 7.1.1
de zonas de trabajo 4.5
Colaboración de empleadores 2.2.2
Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) 1.5, 5.2.3 (nota al pie de la página), 6.3.6 (nota al pie de la página)
Comisión Internacional de Unidades y Medidas de la Radiación (CIUR) 5.5.2 (nota al pie de la página)
Concentración derivada en aire 5.6.1-5.6.2
Concesión de la licencia 2.1.3, 3.1, 3.3
Condiciones anormales 4.2.*b),* 6.1-6.3
Condiciones de trabajo
Clasificación 4.3
A 4.1.5, 4.3.1.*a)*, 5.4.4
B 4.1.5, 4.3.1.*b),* 5.4.4
Contaminación radiactiva 7.2.8.2), 7.2.9.3), 7.4.8.3), 7.4.14.1)-2), 7.4.20, glosario
Contramedidas en caso de accidente o emergencia 6.3.1.1), 6.3.2.1)
Control de la exposición de los trabajadores a las radiaciones 1.3, 1.4, 2.2.4, 2.2.14, 7.4
Cooperación 2.6
Cristalino del ojo 5.4.3.1).*c)*, 5.4.5 (nota al pie de la página)

Descontaminación glosario
Dispositivos de seguridad y equipos protectores 7.4.25-7.4.26
Dosis glosario
Absorbida glosario
equivalente H 5.4.2, 5.4.3.1)-2), 5.8.2, 5.8.7, 5.8.8, 5.8.10, 5.9.1.*a)-b)*, glosario
comprometida 5.8.2, 5.8.10, 7.5.9.*a)*
efectiva, H_E 5.4.1, 5.4.3.1).*a)*.2), 5.9.1.*a)-b)*, glosario
efectiva colectiva, S_E glosario
efectiva comprometida, $H_{E,50}$ 5.4.1, glosario
efectiva integrada durante cincuenta años, $H_{E,50}$ glosario
(*véanse* Dosis, y Dosis equivalente efectiva comprometida)

Efectos estocásticos 5.4.1, glosario
Efectos no estocásticos glosario
Embalaje 7.4.24
Embarazo, *véase* Trabajadores, mujeres
Emergencia
Formación 2.4.9
Itinerarios de salida 7.4.9
Niveles de intervención prefijados 5.9.1.*c)*, 6.3.1.2) (nota al pie de la página)
Plan 2.2.15, 6.1
Ejecución del 6.3
Procedimientos en situaciones de 6.2
Pruebas del equipo 6.3.5.*b)*
Empleadores
Responsabilidades de los 2.2, 5.3.2, 5.4.5
Encargado de la protección radiológica 7.1.9.1).*a)*, glosario
Véase también Programa de protección radiológica
Estudiantes 4.1.5
Etiquetado 7.4.24
Exenciones 3.1.2, 7.4.24
Exposición a radiaciones ionizantes, glosario
accidental 2.3.10, 2.3.12, 4.2.1.*b)*, 5.4.3.2), 6.1-6.3, 7.5.9.*c)*
anormal 4.2.1.*b)*, 6.1-6.3
emergencia 6.3.3.1), 7.5.9.*c)*
especial planificada 4.2.1, 5.8, 6.3.3
externa 5.4.1, 5.4.3.2), 5.5.2, 7.4.23, 7.5.8, glosario
interna 7.4.12.2), 7.4.20, 7.4.23, 7.5.8, glosario
normal 4.2.1.*a)*
total 5.4.1, 5.4.2, 7.5.9.*a)-b)*
Exposición especial planificada, *véase* Exposición
Externa, exposición, *véase* Exposición externa

[1] Los números remiten a capítulos, secciones y párrafos; las letras remiten a subdivisiones de un párrafo.

Fabricantes, proveedores y vendedores,
Obligaciones de los 2.5
Factor de calidad, *Q*, glosario (*véase* Dosis equivalente, *H*)
Factor de ponderación, w_T, glosario (*véase* Dosis equivalente efectiva, H_E)
Feto 2.3.13, 7.1.7.*b)*
Formación y adiestramiento 2.2.12, 2.4, 5.3.4.*d)*, 5.8.6
Fuentes de radiación 2.5.1, 3.1.1, 7.4.24
Fuentes no encapsuladas 2.3.6, 2.3.7, 7.2.14

Gray, Gy glosario (*véase* Dosis absorbida)

Incorporación 5.4.1, 5.4.2, *véase también* Límite de incorporación anual
Información, *véase* Formación
Informes de las situaciones anormales 2.1.8, 2.3.10, 2.3.12, 6.1.4
Informes de seguridad 3.3.14
Inspección por la autoridad competente 2.1.6
Instrucción, *véase* Formación
Interna, exposición, *véase* Exposición interna
Intervención de la autoridad competente 2.1.9, *véase también* Nivel, intervención

Justificación de una práctica 3.3.4, glosario

LIA, *véase* Límite de incorporación anual
Licencia glosario
Limitación de la exposición a radiaciones
Condiciones anormales 2.2.15, 6.1-6.3
Condiciones normales 5.1-5.9
Límite
autorizado 5.7
derivado 5.6, 5.7.1.2)-3), *véase también* Concentración derivada en aire
dosis equivalente, *véase* Dosis práctico 5.7
Límite de dosis
Cumplimiento de, *véase* Límites secundarios, y Límite de incorporación anual
Primario 5.4
Límite de incorporación
anual 5.4.5 (nota al pie de la página), 5.5.1, glosario
Límites derivados 5.6, 5.7.1.2)-3)
Límites primarios de dosis, *véase* Límite de dosis, primarios
Límites secundarios
Límite de incorporación anual glosario
H_p (10), H_s (0,07) 5.5.2

Mantenimiento de los registros, *véase* registros
Medición y evaluación de las exposiciones 1.3, 7.3
Médico aprobado 2.1.5, 2.4.1.*c)*, 5.8.7, 5.8.8, 7.3.3.2), glosario
Mujeres, *véase* Trabajadores, mujeres

N (producto de todos los demás factores modificativos) glosario (*véase* Dosis equivalente, *H*)
Nivel
de intervención 5.9.1.*c)*, 6.3.1.2)
de investigación 5.9.1.*b)*
de referencia 5.9
de registro 5.9.1.*a)*
Niveles de referencia 5.9
Nivel de registro 5.9.1.*a)*
Nivel directivo, *véase* Empleadores
Normas básicas de seguridad en materia de protección radiológica 1.5, 3.1.2 (nota al pie de la página), 5.2.3 (nota al pie de la página)
Notificación
de las fuentes de radiación 2.1.3, 3.1, 3.2
de los accidentes y situaciones de emergencia 6.1.4, 6.2.1.*c)*

Obligaciones y responsabilidades, *véanse* Autoridad competente, Empleadores, Fabricantes, y Trabajadores
Ojo, *véase* Cristalino del ojo
Operación normal 4.2.1.*a)*, 5.1-5.9
Optimización de la protección radiológica («valor más bajo que razonablemente pueda alcanzarse»), *véase* glosario 2.1.7, 2.2.8, 5.1.2.1), 5.2, 5.3, 7.4.16, 7.4.21
Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) 7.4.24 (notas al pie de la página *en*:) 1.1, 3.1.2, 5.5.1, 6.2.4 y 6.3.6
Organización del Programa de Vigilancia Radiológica, *véase* Programa de protección radiológica
Organización Internacional de Normalización, símbolo de las radiaciones ionizantes 4.5.7
Organización Internacional del Trabajo 1.3, 5.5.1 (nota al pie de la página)
Convenio (núm. 161) y
Recomendación (núm. 171) sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985 7.1.5, 7.5.12, 7.5.16.1)
Organización Mundial de la Salud (OMS) 1.3 (notas al pie de la página en:) 1.1, 1.5, 5.5.1, 6.2.4
Organo 5.4.2, 5.4.3.2), glosario (*véase* Dosis equivalente efectiva, H_E)

Persona en formación 4.1.5
Prácticas 3.1.3.*a)*, 5.1.1, 5.1.2.1), 7.1.6.1)
Programa de garantía de calidad 7.1.3
Programa de protección radiológica 7.1-7.5
Organización 7.2.3-7.2.7

Vigilancia de la salud, *véase* Salud, vigilancia
Vigilancia del lugar de trabajo 7.2.8-7.2.10
Vigilancia especial 7.2.10, 7.2.22-7.2.23
Vigilancia individual 7.1.1, 7.2.11-7.2.21
Vigilancia operativa 7.2.9
Véase también Vigilancia radiológica
Protección de la maternidad, *véase* Trabajadores, mujeres
Público, exposición del 5.1.2, 5.3.3, 5.4.5

Registros 7.5
de la salud 7.3.8, 7.5.14-7.5.17
de la vigilancia radiológica 7.2.2, 7.5.6
Registro de las fuentes de radiación 2.1.3, 3.1, 3.2
Requisitos en cuanto a procedimientos de trabajo 7.4.21-7.4.24
Requisitos en materia de diseño 7.4.6-7.4.20
Responsabilidades, *véanse* Autoridad competente, Empleadores, Fabricantes, y Trabajadores

Salud, vigilancia 2.1.5, 2.2.9, 2.3.5, 7.1.8-7.1.10, 7.3, 7.5.14-7.5.17
Seguridad e higiene en el trabajo, otras además de la protección radiológica 2.4.7.1)
Sievert glosario (*véase* Dosis equivalente, *H*)
Símbolo de las radiaciones ionizantes 4.5.7
Símbolo de las radiaciones, *véase* Símbolo de las radiaciones ionizantes
Sistema de comunicación 6.1.2, 6.2.1. *c)*
Sistema de limitación de dosis 5.1
Subcontratistas 2.2.1, 2.2.2

Trabajadores
Categorías de 4.1
Clasificación de trabajadores ocupados bajo radiaciones 4.4
A 4.4.2.*a)*, 7.2.11, 7.3.4.*c)*
B 4.4.2.*b)*, 7.2.12-7.2.13
Mujeres 2.3.3, 5.4.4
embarazadas 2.3.13, 5.4.4, 7.1.7, 7.3.4*d)*
«No ocupados en trabajos bajo radiaciones» 4.1.1.*b)*, 4.1.3, 5.4.5
«Ocupados en trabajos bajo radiaciones» 4.1.1.*a)*, 4.1.2, 5.4.3
Responsabilidades de los 2.3, 2.4.3.1), 5.3.2
Trabajadores temporarios 2.4.8, 7.2.18
Trabajadores jóvenes 4.1.4, 4.1.5, 5.4.3 (nota al pie de la página)
Trabajo bajo radiaciones glosario

«Valor más bajo que razonablemente pueda alcanzarse», *véase* Optimización
Ventilación 7.4.12-7.4.14
Vigilancia
de la salud, *véase* Salud, vigilancia
radiológica 2.2.9, 2.2.13, 7.1.8-7.1.10, 7.2, glosario,
véase también Programa de protección radiológica

Zonas
clasificación de 4.5
controladas 2.2.2.3).*b) y* 4), 2.3.7, 4.5.2-4.5.5, 4.6.1, 4.7, glosario
supervisadas 4.5.6-4.5.8, 4.7, glosario
Vigilancia radiológica de las, *véase* Programa de protección radiológica, Vigilancia del lugar de trabajo
Zonas de trabajo controladas, *véase* Zonas, controladas

Otras publicaciones de la OIT

La prevención de los accidentes. Manual de educación obrera

Destinado sobre todo a los trabajadores de la industria, este manual no pretende agotar un tema tan vasto y complejo como el de la seguridad del trabajo, pero presenta una idea clara de los problemas que plantea, de la importancia de la seguridad y de la forma de promoverla. Entre los numerosos temas tratados figuran el costo de los accidentes y cómo ocurren y se previenen; los orígenes de la prevención; las estadísticas y su uso; la prevención de incendios y explosiones; el resguardo de la maquinaria y otras medidas de seguridad; algunas aplicaciones prácticas de los principios de la prevención y los aspectos psicológicos y fisiológicos de ésta; la función de la propaganda, la instrucción y la formación en la prevención; la atención especial que debe prestarse a ciertas categorías de trabajadores; la promoción de la seguridad en la empresa; las primeras actividades de prevención de gobiernos, otras autoridades públicas y entidades privadas; las actividades internacionales en materia de seguridad, y lo que deben hacer los trabajadores y sus sindicatos.

ISBN 92-2-303392-6 17,50 francos suizos

Exposición profesional a substancias nocivas en suspensión en el aire

Proteger la salud de los trabajadores contra los riesgos debidos a la contaminación del aire en el lugar de trabajo y prevenir la contaminación del medio ambiente de trabajo son finalidades que deberían perseguir cuantos se interesan por la concepción, la organización y la ejecución del trabajo y quienes se ocupan de proteger la salud de los trabajadores. Los principios establecidos en este repertorio de recomendaciones prácticas, que fue adoptado en una Reunión de Expertos organizada por la OIT con la participación de la OMS, tienen por objeto estimular y orientar a gobiernos, empleadores y trabajadores. Deben considerarse como objetivos que pueden alcanzarse en etapas sucesivas en los distintos países y empresas, según las circunstancias y posibilidades locales. El repertorio está redactado con suficiente flexibilidad para que pueda adaptarse a la evolución tecnológica. La definición de los términos utilizados en el texto figura en un detallado glosario.

ISBN 92-2-302442-0 10 francos suizos

Seguridad en la utilización del amianto

Este repertorio de recomendaciones prácticas proporciona orientaciones técnicas para prevenir, eliminar o reducir en todo lo posible la exposición de los trabajadores al polvo de amianto en suspensión en el aire de ciertos establecimientos industriales, obras y otros sitios, exposición cuyos efectos nocivos se conocen desde hace tiempo.

En la primera parte del repertorio se formulan recomendaciones generales sobre los controles técnicos en los lugares de trabajo; las medidas de prevención; el empacado, transporte y almacenamiento de productos de amianto, y la eliminación de los residuos contaminados. En la segunda parte se tratan con mayor detalle las precauciones que deberían tomarse en determinadas actividades: extracción y elaboración del mineral; fabricación de cemento y de telas de amianto; colocación, reparación y remoción de aislamientos que lo contienen, fabricación de materiales de fricción; manipulación en puertos y en terminales de contenedores, y trabajos de construcción, modificación y demolición. Completan el repertorio anexos relativos a los límites de exposición en vigor en diversos países, a la medición de concentraciones de fibra de amianto y de polvo con contenido de amianto en suspensión en el aire ya los reconocimientos médicos, así como un glosario.

ISBN 92-2-303872-3 17,50 francos suizos

Protección de los trabajadores Contra las radiaciones (radiaciones ionizantes)

Debido a la frecuencia cada vez mayor con que se utilizan fuentes radiactivas en lugares de trabajo, la protección de los trabajadores contra la exposición a radiaciones ionizantes ha adquirido una creciente importancia. Este repertorio de recomendaciones constituye una guía práctica, en cuya aplicación deberán tomarse en cuenta las condiciones locales. Su publicación está destinada principalmente a autoridades y servicios oficiales, empleadores y trabajadores interesados, organismos especializados en protección radiológica, empresas y comités de seguridad e higiene, así como a todos los que deban elaborar prescripciones al respecto. Los temas considerados son los siguientes: obligaciones y responsabilidades generales; sistema de notificación, registro o concesión de licencia; clasificación de los trabajadores, de las condiciones y de las zonas de trabajo; limitación de la exposición a radiaciones (tanto en condiciones normales como anormales), y programa de protección radiológica. Además, se incluye un glosario de los términos utilizados.

ISBN 92-2-305996-8

Precio: 15 francos suizos