



Oficina  
Internacional  
del Trabajo  
Ginebra

# Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

105BC9/348  
span cp.5

---

## Organización Internacional del Trabajo

La **Organización Internacional del Trabajo** fue fundada en 1919 para promover la justicia social y contribuir así a una paz universal y duradera. Su estructura tripartita es única en el sistema de Naciones Unidas y está compuesta por representantes de los gobiernos, de los trabajadores y de los empleadores. Estos tres constituyentes participan activamente en el Consejo de Administración, en la Conferencia Internacional del Trabajo – que se celebra cada año para debatir cuestiones sociales y del mundo del trabajo – y en numerosas reuniones.

En el transcurso de los años, la OIT ha elaborado un código internacional del trabajo, con convenios y recomendaciones que se someten a la aprobación de los Estados Miembros y que tratan, entre otros temas, de la libertad sindical, empleo, política social, condiciones de trabajo, seguridad social, relaciones de trabajo y administración del trabajo.

Por intermedio de sus oficinas locales y equipos multidisciplinarios instalados en más de cuarenta países, la OIT suministra asistencia técnica y asesoramiento especializado a los Estados Miembros, en diferentes áreas: derecho laboral y relaciones de trabajo, promoción del empleo, formación para el desarrollo de pequeñas empresas, gestión de proyectos, seguridad social, seguridad de los trabajadores y condiciones de trabajo, compilación y difusión de estadísticas del trabajo y educación obrera.

### Publicaciones de la OIT

La **Oficina Internacional del Trabajo** es a la vez el secretariado y el centro de investigaciones y de edición de la Organización. Su **Oficina de Publicaciones** produce y distribuye materiales diversos: análisis de las grandes tendencias económicas y sociales, posición de la OIT respecto de cuestiones concernientes al mundo del trabajo, obras de referencia, guías técnicas, monografías y estudios, repertorios de recomendaciones prácticas elaborados por expertos para promover la seguridad y la salud en el trabajo, y manuales de formación y de educación obrera. Asimismo, edita la *Revista Internacional del Trabajo* en español, francés e inglés, en donde se publican los resultados de investigaciones, artículos sobre nuevas cuestiones y reseñas de libros.

Puede usted hacer pedidos de las publicaciones y otros recursos de la OIT por vía electrónica y con toda seguridad en <http://www.ilo.org/publns> o solicitar un catálogo (gratuito) escribiendo a Publicaciones de la OIT: Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza; correo electrónico: [pubvente@ilo.org](mailto:pubvente@ilo.org).

---

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

*El presente repertorio está dedicado a los trabajadores  
de la siderurgia en el mundo entero  
que han perdido la vida a raíz de lesiones  
y enfermedades profesionales.  
Se ofrece con la esperanza de que contribuirá a evitar  
estas tragedias en el futuro.*

Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT

---

# Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

---



Oficina Internacional del Trabajo Ginebra

Copyright © Organización Internacional del Trabajo 2006  
Primera edición 1983  
Segunda edición 2006

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

OIT

*Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero.*

Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT

Segunda edición

Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, 2006

ISBN 978-92-2-317535-1 (92-2-317535-6)

Repertorio de recomendaciones prácticas, seguridad en el trabajo,  
salud en el trabajo, industria siderúrgica. 13.04.2

Publicado también en francés: *La sécurité et la santé dans l'industrie du fer et de l'acier.*

Recueil de directives pratiques du BIT (ISBN 978-92-2-217535-2,

Ginebra, 2006); y en inglés: *Safety and health in the iron and steel industry.*

ILO code of practice (ISBN 92-2-117535-9, Ginebra, 2005)

*Datos de catalogación de la OIT*

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

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

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

Las publicaciones 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; correo electrónico: [pubvente@ilo.org](mailto:pubvente@ilo.org), que también puede enviar a quienes lo soliciten un catálogo o una lista de nuevas publicaciones. Vea nuestro sitio en la red: [www.ilo.org/publns](http://www.ilo.org/publns).

Fotografías de la cubierta: OIT/N. Jennings  
Fotocompuesto por la Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, Suiza  
Impreso en Francia

DTP  
SAD

## Prefacio

En este nuevo repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT se articulan directrices de aplicación universal a los gobiernos, los empleadores y los trabajadores – sobre la base de lo dispuesto en los instrumentos internacionales del trabajo y en virtud de las prácticas recomendadas en el sector – frente a los riesgos profesionales específicos que se presentan en la industria del hierro y el acero. El repertorio no es un instrumento jurídicamente vinculante, ni pretende sustituir a las leyes o reglamentos nacionales, ni afectar a los principios fundamentales y los derechos de los trabajadores previstos en los instrumentos de la OIT. Se trata tan sólo de un conjunto de directrices prácticas.

El presente repertorio se adoptó por unanimidad en la Reunión de expertos para revisar el repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad e higiene en la industria del hierro y el acero, que se celebró en Ginebra del 1.º al 9 de febrero de 2005. Dicho repertorio viene a sustituir el anterior *Repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad e higiene en la industria del hierro y el acero*, adoptado en 1981. El talante positivo de cooperación entre todos los participantes permitió fomentar un consenso sobre un nuevo repertorio completo y práctico que, en caso de ser aplicado de manera generalizada, resultará útil para cuantos trabajan en la industria del hierro y el acero. El Consejo de Administración de la OIT aprobó la publicación del repertorio en su 292.<sup>a</sup> reunión (marzo de 2005). Cuando se actualicen los anexos, otro tanto se hará con la versión electrónica del repertorio.

Para más información o asesoramiento al respecto, sírvase dirigirse al:

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

Director del Departamento de Actividades Sectoriales  
Oficina Internacional del Trabajo  
4, route des Morillons  
CH-1211 Ginebra 22  
Suiza

Tel.: + 41 22 799 7501; fax: + 41 22 799 7050

Correo electrónico: [sector@ilo.org](mailto:sector@ilo.org)

Página web: [www.ilo.org/sector](http://www.ilo.org/sector)

### Participantes en la reunión

La reunión estuvo integrada por siete expertos designados previa consulta con los gobiernos, ocho designados previa consulta con el Grupo de los Empleadores y ocho designados previa consulta con el Grupo de los Trabajadores del Consejo de Administración.

#### *Presidente*

Sr. Edwin Friend, especialista en materia de seguridad y salud en el trabajo, Solihull, West Midlands (Reino Unido).

#### *Expertos designados por los gobiernos*

Sr. Peter Harley, Director, Testsafe Australia, Londonderry, Nueva Gales del Sur (Australia)

Dra. Maria de Lourdes Moure, Jefa, Seção de Segurança e Saúde do Trabalhador, Ministerio do Trabalho e Emprego, São Paulo (Brasil)

Sr. Guo Yan, Ingeniero, Ministerio de Trabajo, Seguridad, Supervisión, Administración Central de Seguridad en el Trabajo, Beijing (China)

Sr. Raimund Grunewald, Director, Abteilung Prävention, Edel- und Unedelmetall-Berufsgenossenschaft, Stuttgart (Alemania)



- Sr. Dipak Kumar Das, Director (Seguridad), Regional Labour Institute Kolkata, Kolkata (India)
- Sr. Jacob Malatse, Director Ejecutivo, Ministerio de Trabajo, Pretoria (Sudáfrica)
- Sr. Thomas Galassi, Director Adjunto, Directorate of Enforcement Programs, Occupational Safety and Health Administration, US Department of Labor, Washington D.C. (Estados Unidos)

*Expertos designados por los empleadores*

- Sr. José Luis Vicente Blázquez, Director de Relaciones Laborales, Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE), Madrid (España)
- Sr. Zdenek Gorecki, Representante, Seguridad y Salud en el Trabajo, Trinecke Zelezarny, a.s. TRINEC, Cesky Tesin (República Checa)
- Sr. Stephen Griffiths, Director, Seguridad Nacional, OneSteel Limited, Whyalla SA (Australia)
- Sr. John Macnamara, Director General, Health, Safety and Loss Prevention, DOFASCO Inc., Hamilton, Ontario (Canadá)
- Sr. Humberto Martínez Cardoso, Vicepresidente, Comisión de Seguridad y Salud, Medic's Servicios S.A. de C.V., Confederación Patronal de la República Mexicana S.P. (COPARMEX), México DF (México)
- Sr. Jean-Claude Muller, Experto, Mouvement des Entreprises de France, París (Francia)
- Sr. Alexei Okunkov, Subdirector Ejecutivo, Asociación Rusa de la Minería y las Industrias Metalúrgicas, Moscú (Federación de Rusia)

*Consejero técnico*

- Sr. Vladimir Chibirev, Director Adjunto, Departamento de Ventas, Moscú (Federación de Rusia)
- Sr. Wolfgang Panter, Director, Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH, Duisburg (Alemania)

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

### *Expertos designados por los trabajadores*

- Sr. Jorge Luiz Couto, Director, Confederação Nacional dos Trabalhadores Metalúrgicos (CNTM), Volta Redonda RJ (Brasil)
- Sr. Sergey Ermakov, Director, Kemerore Regional Committee – Safety and Health Department, Sindicato de Mineros y Trabajadores de la Industria Metalúrgica de Rusia (MMWU), Moscú (Federación de Rusia)

### *Consejera técnica*

- Sra. Irina Kirillova, Secretaria Internacional, Sindicato de Mineros y Trabajadores de la Industria Metalúrgica de Rusia (MMWU), Moscú (Federación de Rusia)
- Sr. Akihide Ito, Director, Comisión de Elaboración del Acero, Federación Sindical de Trabajadores de la Industria de Materias Primas de Japón, Tokio (Japón)
- Sr. Robert Sneddon, Director, Health Safety and Environment Department, Community (UK), Northampton (Reino Unido)
- Sr. Gheorghe Sora, Presidente, Federatia Nationala Sindicala Solidaritatea Metal, Bucarest (Rumania)
- Sra. Selina Tyikwe, Coordinadora Nacional de Salud, Seguridad y Medio Ambiente, National Union of Metal Workers of South Africa (NUMSA), Johannesburgo (Sudáfrica)
- Sr. Michael J. Wright, Director, Safety, Health and Environment, United Steelworkers of America, Pittsburg, PA (Estados Unidos)
- Sr. Günter Zittlau, miembro del consejo de empresa, IG Metall, Bremen (Alemania)

### *Organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales representadas*

Confederación Internacional de Organizaciones Sindicales Libres (CIOSL): Sra. Raquel Gonzalez, Directora Adjunta, oficina de Ginebra

Instituto Internacional del Hierro y el Acero (IISI): Sr. John Macnamara, Director General, Health, Safety and Loss Prevention,

DOFASCO Inc., Hamilton Ontario (Canadá); Sr. Jean-Claude Muller, Vicepresidente principal, Seguridad y Salud, ARCELOR (Francia)

Federación Internacional de Trabajadores de las Industrias Metalúrgicas (FITIM): Sr. Brian Fredricks, Secretario General Adjunto, Ginebra; Sr. Robert Johnston, Director, Steel, Non-ferrous Metals, Shipbuilding and Safety Department, Ginebra

Organización Internacional de Empleadores (OIE): Sra. Barbara Perkins, Cointrin, Ginebra

Confederación Mundial del Trabajo (CMT): Sr. Hervé Sea, Representante Permanente, Ginebra

*Secretaría de la OIT*

Sr. Norman Jennings, Director interino, Departamento de Actividades Sectoriales

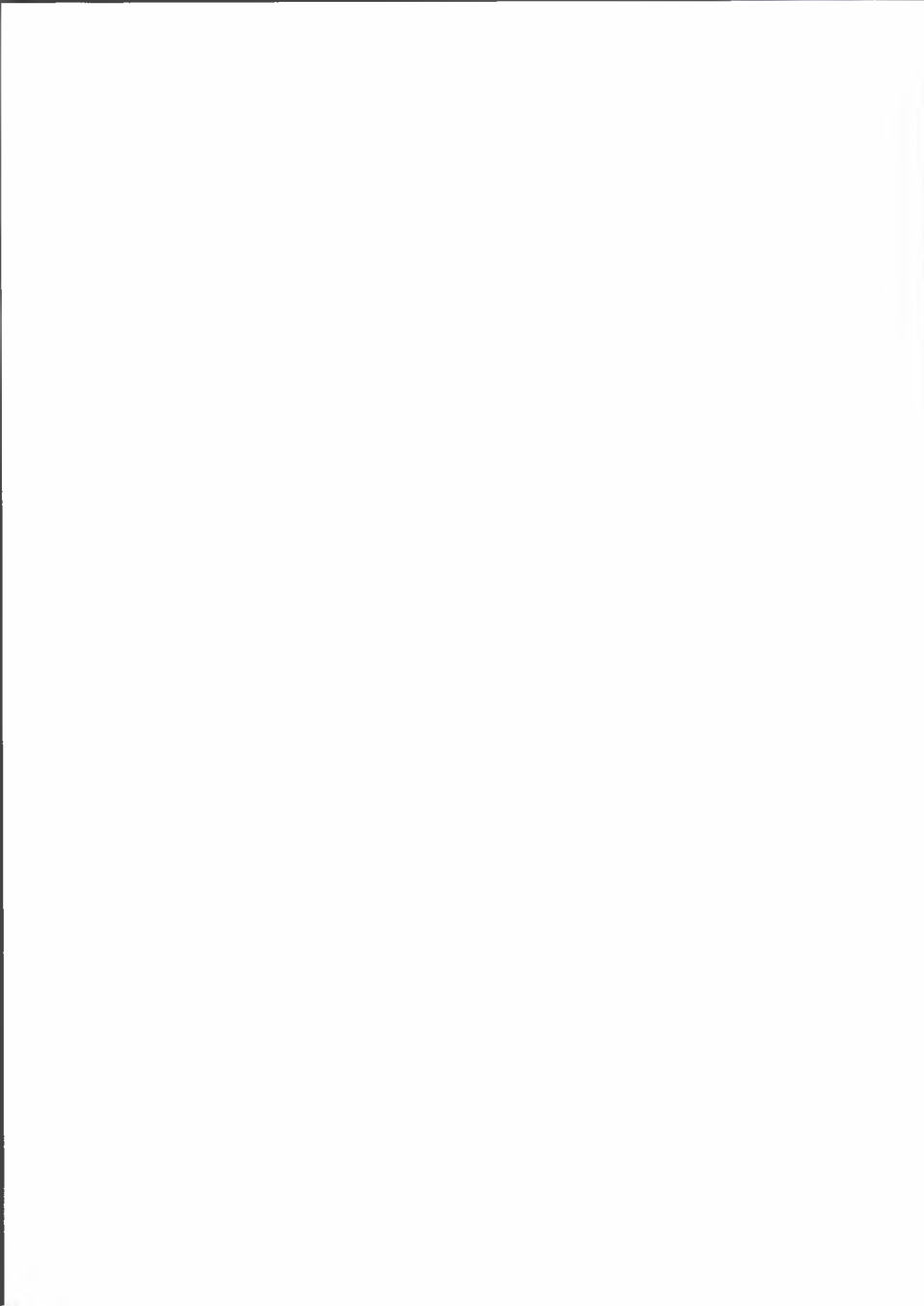
Sr. Paul Bailey, Especialista Técnico Superior, Departamento de Actividades Sectoriales

Sra. Ann Herbert, Especialista Técnico, Departamento de Actividades Sectoriales

Sr. Martin Hahn, Funcionario Jurídico, Departamento de Actividades Sectoriales

Sr. Javier Escobar, Funcionario de Planificación, Departamento de Servicios de Relaciones, Reuniones y Documentos

Sra. Antoinette Juvet-Mir, Funcionaria Principal de Relaciones, Departamento de Servicios de Relaciones, Reuniones y Documentos



# Indice

<b>Prefacio</b> .....	<b>V</b>
<b>Glosario</b> .....	<b>XVII</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Disposiciones generales</b> .....	<b>5</b>
1.1. Objetivos .....	5
1.2. Ambito de aplicación .....	6
1.3. Referencia a otros instrumentos de la OIT .....	8
<b>2. Características de la industria</b> .....	<b>9</b>
2.1. Fabricación del hierro y el acero .....	9
2.2. Peligros en el trabajo .....	10
<b>PARTE I. MARCO NACIONAL</b>	
<b>3. Obligaciones generales</b> .....	<b>13</b>
3.1. Cooperación .....	13
3.2. Autoridades competentes .....	13
3.3. Servicios de inspección del trabajo .....	16
3.4. Empleadores .....	17
3.5. Obligaciones y derechos de los trabajadores .....	22
3.6. Responsabilidades generales de los proveedores, los fabricantes y los diseñadores .....	27
3.7. Responsabilidades y derechos generales de los contratistas .....	27
<b>4. Sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo;     declaración, registro y notificación de las lesiones,     enfermedades, dolencias e incidentes relacionados     con el trabajo; servicios de salud en el trabajo</b> .....	<b>30</b>
4.1. Introducción .....	30
4.2. Sistemas de gestión de la SST .....	30
	<b>XI</b>

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- 4.3. Declaración, registro y notificación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo. . . . . 31
- 4.4. Servicios de salud en el trabajo. . . . . 32

## PARTE II. SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCIÓN DE HIERRO Y ACERO

- 5. Prevención y protección específicas de la industria. . . . . 37**
  - 5.1. Peligros y repercusiones en la salud . . . . . 37
  - 5.2. Peligros de orden físico . . . . . 38
  - 5.3. Sustancias químicas peligrosas . . . . . 60
  - 5.4. Peligros para la seguridad . . . . . 75
  - 5.5. Ergonomía. . . . . 92
- 6. Hornos de coque y fábricas de subproductos . . . . . 95**
  - 6.1. Descripción del peligro . . . . . 95
  - 6.2. Control del peligro en las baterías de coque donde se fabrican otros subproductos . . . . . 96
  - 6.3. Control de los peligros en baterías de hornos de coque. . . . . 99
  - 6.4. Control del peligro en las instalaciones destinadas a la recuperación de subproductos. . . . . 100
  - 6.5. Otros métodos para producir coque . . . . . 101
- 7. Fabricación del hierro y el acero . . . . . 102**
  - 7.1. Disposiciones generales . . . . . 102
  - 7.2. Prevención de incendios y explosiones . . . . . 103
  - 7.3. Encendido de los hornos . . . . . 105
  - 7.4. Polvo y fibras. . . . . 105
  - 7.5. Prevención de intoxicaciones por monóxido de carbono. . . . . 106

7.6. Prevención de explosiones de vapor .....	107
7.7. Manipulación de metales en fusión, espuma o escoria ...	107
<b>8. Preparación de la superficie .....</b>	<b>110</b>
8.1. Descripción del peligro .....	110
8.2. Control del peligro .....	110
<b>9. Fundiciones de hierro y acero .....</b>	<b>112</b>
9.1. Disposiciones generales .....	112
9.2. Disposiciones en materia de seguridad relativas a las cucharas de transporte de colada ladeadas a mano .....	112
9.3. Inspección de la seguridad de las cucharas .....	114
9.4. Sangrado .....	114
9.5. Apertura del fondo .....	114
9.6. Equipo de protección .....	115
9.7. Prevención de incendios y explosiones .....	115
9.8. Granallado abrasivo .....	115
9.9. Muelas abrasivas .....	116
9.10. Gases de trabajo y gases residuales .....	116
9.11. Primeros auxilios .....	118
<b>10. Trenes de laminación .....</b>	<b>119</b>
10.1. Descripción del peligro .....	119
10.2. Estrategias de control .....	120
<b>11. Revestimientos .....</b>	<b>122</b>
11.1. Descripción del peligro .....	122
11.2. Evaluación de los riesgos .....	122
11.3. Estrategias de control .....	123
11.4. Métodos de trabajo .....	124

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

<b>12. Tratamiento térmico</b> .....	<b>125</b>
12.1. Descripción del peligro .....	125
12.2. Control del peligro .....	125
<b>13. Transporte interno</b> .....	<b>127</b>
13.1. Descripción del peligro .....	127
13.2. Estrategias de control .....	127
<b>14. El reciclado del hierro y el acero</b> .....	<b>131</b>
<b>15. Competencias, educación y formación</b> .....	<b>133</b>
15.1. Disposiciones generales .....	133
15.2. Cualificaciones de los directores y supervisores .....	136
15.3. Evaluación de los trabajadores respecto de sus cualificaciones, formación y aptitudes .....	136
15.4. Cualificaciones de contratistas y terceros .....	138
<b>16. Equipo de protección personal (EPP)</b> .....	<b>139</b>
16.1. Disposiciones generales .....	139
16.2. Protección de la cabeza .....	141
16.3. Protección de la cara y los ojos .....	142
16.4. Protección de las extremidades superiores e inferiores .....	143
16.5. Equipo de protección respiratoria .....	144
16.6. Protección auditiva .....	146
16.7. Protección contra las caídas .....	148
16.8. Ropa de trabajo .....	148
<b>17. Preparación frente a las contingencias y los casos de emergencia</b> .....	<b>150</b>
17.1. Disposiciones generales .....	150
17.2. Primeros auxilios y atención médica .....	151
17.3. Evacuación y salvamento .....	153



<b>18. Organización del trabajo</b> .....	<b>155</b>
18.1. Análisis de la seguridad del proceso de trabajo.....	155
18.2. Etapas y proceso de producción .....	155
18.3. Equipos de trabajo .....	156
<b>19. Protección especial</b> .....	<b>157</b>
19.1. Protección social .....	157
19.2. Horas de trabajo .....	157
19.3. Problemas relacionados con el alcohol y las drogas.....	158
19.4. VIH/SIDA .....	159
19.5. El tabaco en el lugar de trabajo.....	160
<b>20. Higiene personal</b> .....	<b>161</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>163</b>
1. Convenios y recomendaciones pertinentes de la OIT .....	163
2. Selección de repertorios de recomendaciones prácticas de la OIT con disposiciones pertinentes y aplicables a la siderurgia.....	166
3. Publicaciones pertinentes.....	166
<b>Anexos</b>	
I. Identificación del peligro, y evaluación y control del los riesgo.....	169
II. Vigilancia de la salud de los trabajadores (texto adaptado a partir del documento de la OIT titulado <i>Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia     de la salud de los trabajadores, 1998</i> ).....	172
III. Vigilancia del medio ambiente de trabajo (conforme a la Recomendación sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985 (núm. 171)) .....	178

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

IV. Establecimiento de un sistema de gestión de la SST (texto adaptado a partir del documento de la OIT titulado <i>Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo</i> , ILO-OSH 2001). . . . .	181
V. Límites de exposición en el trabajo respecto de las sustancias peligrosas, los campos eléctricos y magnéticos, las radiaciones ópticas, el calor, el ruido y las vibraciones. . . . .	202
VI. Productos químicos adicionales utilizados en la siderurgia. . . . .	212
<b>Índice alfabético</b> . . . . .	<b>215</b>

## Glosario

En el presente repertorio de recomendaciones prácticas los términos y expresiones que se enumeran a continuación tienen el siguiente significado:

*Accidente de trabajo:* Suceso imprevisto, incluidos los actos de violencia que se producen como consecuencia del trabajo o en el curso del mismo, con el resultado de muerte o lesión.

*Agencia de contratación:* Suministrador o proveedor de trabajadores.

*Amianto (asbesto):* Forma fibrosa de los silicatos minerales pertenecientes a los grupos de rocas metamórficas de las serpentinas, es decir, el crisotilo (amianto blanco), y de las anfíbolitas, es decir, la actinolita, la amosita (amianto pardo), la antofilita, la crocidolita (amianto azul), la tremolita o cualquier mezcla que contenga uno o varios de estos minerales.

*Asistencia social:* Procedimiento estatutario o esfuerzo social destinado a promover el bienestar material y físico de las personas necesitadas.

*Auditoría:* Procedimiento sistemático, independiente y documentado para obtener pruebas y evaluarlas objetivamente, a fin de determinar en qué medida se cumplen los criterios establecidos. Las auditorías deberían ser llevadas a cabo por personas competentes de la propia instalación, o ajenas a ella, y que no estén relacionadas en modo alguno con la actividad que están auditando.

*Autoridad competente:* Ministerio, departamento gubernamental u otra autoridad pública facultada para dictar reglamentos, órdenes u otras instrucciones que tengan fuerza de ley. En virtud de la legislación nacional, se pueden designar autoridades

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

competentes encargadas de actividades específicas, como por ejemplo, la aplicación de una política y procedimientos nacionales para la protección de los trabajadores de la siderurgia.

*Comité de seguridad y salud:* Comité integrado por representantes de los trabajadores y por representantes de los empleadores para cuestiones de seguridad y salud, que ha sido establecido y desempeña sus funciones en determinada instalación, de conformidad con lo estipulado en la legislación y la práctica nacionales.

*Contratista:* Toda persona o empresa que, de conformidad con lo estipulado en la legislación nacional o en virtud de especificaciones y condiciones convenidas, presta servicios a un empleador en determinada instalación. A los efectos del presente repertorio, el término contratista abarca los contratistas principales, los subcontratistas y las agencias de contratación.

*Controles técnicos:* Utilización de medidas técnicas para reducir al mínimo la exposición, por ejemplo, aislar, ventilar y diseñar adecuadamente el lugar de trabajo.

*Declaración:* Procedimiento especificado por el empleador, de conformidad con la legislación nacional y con la práctica de la empresa, para la presentación por los trabajadores a su supervisor inmediato, a la persona competente o a cualquier otra persona u organismo especificado de información sobre:

- a) todo accidente de trabajo o efectos nocivos para la salud que se produzcan en el curso del trabajo o en relación con éste;
- b) los casos atribuibles a enfermedades profesionales, y
- c) los sucesos peligrosos y los incidentes.

*Empleador:* Toda persona física o jurídica que emplee a uno o más trabajadores.

*Enfermedad profesional:* Enfermedad de la que se sabe que, en determinadas condiciones, se deriva de la exposición a sustancias o a condiciones peligrosas en los procesos, oficios u ocupaciones, y que figura en la lista especificada en la Recomendación núm. 194, pero no se limita a las contenidas en dicha lista.

*Evaluación y control de los riesgos:* Proceso utilizado para determinar el grado de riesgo de lesión o enfermedad que se asocia con cada peligro identificado, a los efectos de su control. Cada riesgo debería evaluarse y, en función de su grado de riesgo, establecerse el orden de prioridad para su control. En el anexo I puede consultarse una descripción del proceso que deba ser considerado.

*Factor ambiental peligroso:* Cualquier factor en el lugar de trabajo que, en ciertas o en todas las condiciones habituales, pueda afectar negativamente a la seguridad y la salud del trabajador o de otra persona.

*Filtro HEPA* (filtro de aire particulado de alta eficacia): Filtro capaz de filtrar partículas de 0,3 micrones o menos de diámetro, tales como las bacterias.

*ILO-OSH 2001: Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, ILO-OSH 2001* (Ginebra, 2001).

*Identificación del peligro:* Proceso sistemático de identificación de los peligros en el lugar de trabajo. En el anexo I puede consultarse una descripción del proceso que deba considerarse.

*Incidente:* Suceso peligroso que se produce como consecuencia del trabajo o en el curso del mismo, y que no ocasiona lesiones corporales.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

*Inspección del trabajo:* Organismo establecido de conformidad con la legislación nacional para garantizar el cumplimiento de las disposiciones legales relativas a las condiciones de trabajo y a la protección de los trabajadores durante la realización de su trabajo.

*Lana aislante:* Grupo de productos que comprende la lana de vidrio, la lana mineral de roca, las fibras cerámicas refractarias (FCR), fibras cerámicas distintas de estas últimas y las fibras vítreas de usos especiales.

*Lesiones, dolencias y enfermedades relacionadas con el trabajo:* Efectos negativos en la salud como consecuencia de la exposición en el trabajo a factores químicos, biológicos, físicos y relativos a la organización del trabajo.

*Lesiones relacionadas con el trabajo:* Fallecimiento o cualquier lesión corporal resultante de un accidente de trabajo.

*Límite de exposición:* Nivel de exposición especificado o recomendado por la autoridad competente para limitar los efectos nocivos sobre la salud. La terminología utilizada para referirse a ellos que utiliza la autoridad competente varía según los países y comprende expresiones como «niveles de control administrativo», «concentración máxima admisible», «límites permisibles de exposición», «límites permisibles de exposición profesional» y «valor límite umbral».

*Lugar de trabajo:* Zona en la que los trabajadores deben permanecer o a la que han de ingresar para realizar su trabajo siguiendo las instrucciones de un empleador. No es preciso que se trate de un lugar fijo.

*Notificación:* Procedimiento especificado por el empleador, en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional y la práctica de la empresa, mediante el cual los trabajadores presentan

a su supervisor inmediato, a la persona competente, o a otra persona u organismo especificado, información sobre:

- a) todo accidente o lesión que tenga origen en el trabajo en relación con éste;
- b) toda enfermedad de origen supuestamente profesional, y
- c) todo incidente o suceso peligroso.

*Peligro:* Situación con potencial intrínseco para causar lesiones físicas o daños a la salud de las personas.

*Persona competente:* Toda persona con una formación adecuada y con conocimientos, experiencia y aptitudes suficientes para el desempeño de una actividad específica.

*Polvo de amianto:* Partículas de amianto en suspensión en el aire o partículas de amianto depositadas que pueden desplazarse y permanecer en suspensión en el aire en el medio ambiente de trabajo.

*Registro:* Procedimiento especificado en la legislación nacional que tiene por objeto garantizar que el empleador presente información sobre:

- a) los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, y
- b) los sucesos y los incidentes peligrosos.

*Representantes de los trabajadores:* De conformidad con el Convenio sobre los representantes de los trabajadores, 1971 (núm. 135), toda persona reconocida como tal por la legislación o la práctica nacionales, ya se trate:

- a) de representantes sindicales, es decir, representantes nombrados o elegidos por los sindicatos o por los afiliados a ellos, o
- b) de representantes elegidos, es decir, trabajadores libremente elegidos por los trabajadores de la empresa para representarlos, de conformidad con lo dispuesto en la legislación

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

nacional o en los contratos colectivos, y cuyas funciones no se extiendan a actividades que sean reconocidas en el país como prerrogativas exclusivas de los sindicatos.

*Riesgo:* Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso peligroso con la gravedad de las lesiones o daños para la salud que pueda causar tal suceso.

*Seguridad social:* Es la protección que una sociedad brinda a las personas y a los hogares a fin de asegurarles el acceso a la atención de la salud y garantizarles la seguridad de los ingresos en los casos de vejez, desempleo, enfermedad, invalidez, lesiones profesionales, maternidad o muerte del sostén de la familia.

*Sepultamiento:* Condición de ser sepultado o enterrado por material suelto, por ejemplo, en una zanja no apuntalada. Por lo general, el sepultamiento provoca lesiones por asfixia o aplastamiento.

*Servicios de salud en el trabajo:* Servicios a los que se confían funciones esencialmente preventivas y que se encargan de asesorar al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en las instalaciones en lo relativo a:

- a) las prescripciones para el establecimiento y mantenimiento de un medio ambiente de trabajo seguro y saludable que propicie una salud física y mental óptima en relación con el trabajo, y
- b) la adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental.

*Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST):* Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política y objetivos de SST, y alcanzar dichos objetivos.

SST: Seguridad y salud en el trabajo.



*Suceso peligroso:* Suceso fácilmente identificable, definido en la legislación nacional, que puede causar lesiones o enfermedades profesionales a los trabajadores o al público en general, por ejemplo, cuando las personas afectadas «se salvan por poco» del peligro.

*Supervisión activa:* Actividades que se llevan a cabo para comprobar que las medidas destinadas a identificar los peligros y evaluar los riesgos, así como las medidas de prevención y de protección [contra los mismos] y las disposiciones relativas a la aplicación de los sistemas de SST, se ajustan a criterios definidos.

*Supervisión reactiva:* Proceso de identificación de fallos o errores en las medidas preventivas y de control, inclusive del sistema de gestión de la SST, que han ocasionado accidentes, lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes, y la corrección de tales deficiencias.

*Supervisor:* Persona responsable de la planificación, organización y control diarios de un lugar de trabajo.

*Sustancia asfixiante:* Sustancia que provoca lesiones al reducir la cantidad de oxígeno disponible para el cuerpo. Puede actuar consumiendo el oxígeno en un espacio cerrado, o interfiriendo con la capacidad del cuerpo para absorber y transportar el oxígeno.

*Trabajador:* Toda persona que realiza un trabajo, de manera regular o temporal, para un empleador.

*Trabajadores y sus representantes:* Las referencias a los trabajadores y sus representantes en el presente repertorio tienen por objeto establecer que, cuando existan, estos representantes deberían ser consultados a los efectos de lograr una participación adecuada de los trabajadores. En algunos casos puede ser

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

oportuna la participación de todos los trabajadores y de todos sus representantes.

*Vigilancia de la salud de los trabajadores:* Término genérico que abarca procedimientos e investigaciones destinadas a evaluar la salud de los trabajadores con el fin de detectar e identificar cualquier anomalía. Los resultados de esta vigilancia deberían utilizarse para la protección y la promoción de la salud individual y colectiva en el lugar de trabajo, así como la salud de la población trabajadora expuesta a riesgos. Los procedimientos de evaluación de la salud pueden incluir, entre otros, exámenes médicos, controles biológicos, exámenes radiológicos, cuestionarios o un examen de los registros de salud.

*Vigilancia del medio ambiente de trabajo:* Término genérico que comprende la identificación y la evaluación de los factores medioambientales que pueden afectar a la salud de los trabajadores. Abarca la evaluación de las condiciones sanitarias y de salud en el trabajo, los factores de la organización del trabajo que puedan presentar riesgos para la salud de los trabajadores, el equipo de protección colectiva y personal, la exposición de los trabajadores a agentes peligrosos y los sistemas de control concebidos para eliminarlos y reducirlos. Desde el punto de vista de la salud de los trabajadores, la vigilancia del medio ambiente de trabajo puede centrarse, aunque no exclusivamente, en la ergonomía, la prevención de accidentes y enfermedades, la higiene en el lugar de trabajo, la organización del trabajo y los factores psicosociales en el lugar de trabajo.

## Introducción

De conformidad con la decisión adoptada por el Consejo de Administración de la OIT en su 288.<sup>a</sup> reunión (noviembre de 2003), se convocó en Ginebra, del 1.º al 9 de febrero de 2005, una Reunión de expertos sobre la seguridad y la salud en la industria del hierro y el acero para redactar y adoptar un repertorio de recomendaciones prácticas sobre la seguridad y la salud en la siderurgia. La Reunión congregó a siete expertos nombrados previa consulta con los gobiernos, ocho expertos nombrados previa consulta con el Grupo de los Empleadores del Consejo de Administración y ocho expertos nombrados previa consulta con el Grupo de los Trabajadores de ese mismo Consejo.

El documento que sirvió de base para los trabajos de la Reunión fue el repertorio sobre ese mismo tema adoptado en una reunión de expertos en 1981. El nuevo repertorio, que recoge los numerosos cambios experimentados en el sector en lo que respecta a la fuerza de trabajo, las obligaciones y responsabilidades de las autoridades competentes, los empleadores, los trabajadores y sus organizaciones, y a los nuevos instrumentos elaborados por la OIT en materia de seguridad y salud en el trabajo, se centra en el procesamiento del hierro y en la fabricación de productos básicos a partir del hierro y el acero, tales como la laminación y los revestimientos de acero, incluida su obtención a partir de material reciclado. No abarca la minería de los materiales brutos que se utilizan en la obtención del hierro y el acero, campo que cubre el Convenio sobre seguridad y salud en las minas, 1995 (núm. 176), y los repertorios de recomendaciones prácticas *Seguridad e higiene en las minas de carbón* (1986) y *Seguridad y salud en minas a cielo abierto* (1991). Tampoco abarca la fabricación de productos comerciales de acero.

El presente repertorio se basa en los principios enunciados en los instrumentos internacionales relacionados con la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Los dos primeros capítulos tratan de los objetivos y del ámbito de aplicación. Los dos capítulos siguientes abordan, en el marco nacional, las responsabilidades, obligaciones y derechos de la autoridad competente, la inspección del trabajo, los empleadores, los trabajadores y sus organizaciones, los proveedores, fabricantes y diseñadores, y los contratistas, así como los sistemas y servicios de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (SST) y la notificación a este respecto.

La parte II aborda las diferentes operaciones habituales en la producción de hierro y acero, desde las realizadas en los hornos de coque hasta las que se realizan en los altos hornos y fundiciones, los trenes de laminación, los revestimientos y el reciclado. Abarca también el transporte, la formación y las competencias profesionales, el equipo de protección personal, la preparación para las situaciones de emergencia y cuestiones relativas a la protección especial y la higiene. Cada sección incluye una descripción de los peligros y una evaluación de los riesgos, y proporciona además orientación para eliminar y controlar dichos riesgos.

El repertorio se inspira, cuando procede, en las partes pertinentes de los instrumentos de la OIT, a saber: los repertorios de recomendaciones prácticas *Seguridad e higiene en la industria del hierro y el acero* (Ginebra, 1983), *Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo* (Ginebra, 1993) y *Registro y notificación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales* (Ginebra, 1996); las publicaciones tituladas *Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores* (Ginebra, 1998), las *Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo*, ILO-

OSH 2001 (Ginebra, 2001); los repertorios de recomendaciones prácticas *Seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias)* (Ginebra, 2001), *Factores ambientales en el lugar de trabajo* (Ginebra, 2001), *El VIH/SIDA y el mundo del trabajo* (Ginebra, 2002), y *La seguridad y la salud en las industrias de los metales no ferrosos* (Ginebra, 2003). Los anexos incluyen información sobre la identificación de los peligros, y sobre la evaluación y control de los riesgos, y se han inspirado en instrumentos de la OIT pertinentes, así como en información relativa a la vigilancia de la salud de los trabajadores, la vigilancia del medio ambiente de trabajo y el establecimiento de sistemas de gestión de la SST. Al haberse actualizado dichos instrumentos, las referencias a los mismos en las versiones electrónicas de este repertorio se ajustarán como corresponda. También contiene información sobre límites de exposición y sobre sustancias químicas utilizadas en la siderurgia.

Las recomendaciones prácticas contenidas en los repertorios de la OIT están destinadas a todos los responsables de la seguridad y la salud en relación con riesgos laborales específicos (por ejemplo, el calor, el ruido y las vibraciones), con sectores de actividad económica como el de la silvicultura y la minería, y con tipos de maquinaria, en los sectores público y privado. Los repertorios de recomendaciones prácticas no pretenden sustituir la legislación nacional ni las normas aceptadas, sino proporcionar orientación, de conformidad con lo estipulado en la legislación nacional, a cuantos mediante el diálogo social deban formular disposiciones semejantes o elaborar programas de prevención y protección a escala nacional o de la empresa. Están destinados, en particular, a los gobiernos y a las autoridades públicas, a los empleadores, a los trabajadores y sus organizaciones, y también a la dirección y a los comités de seguridad y salud.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

Los repertorios de recomendaciones prácticas tienen como principal objetivo servir de base para la adopción de medidas preventivas y de protección, y se consideran normas técnicas de la OIT en materia de seguridad y salud en el trabajo. Contienen principios generales y orientaciones específicas destinadas sobre todo al control del medio ambiente de trabajo y a la vigilancia de la salud de los trabajadores; la educación y la formación; el registro de datos; el papel y las obligaciones de la autoridad competente, los empleadores, los trabajadores, los productores y los proveedores, así como la consulta y la cooperación.

Las disposiciones de este repertorio deberán interpretarse en función de las condiciones del país que se proponga utilizarlo, de la envergadura de las operaciones en juego y de las posibilidades técnicas. En este sentido, el repertorio también tiene en cuenta las necesidades de los países en desarrollo.

# 1. Disposiciones generales

## 1.1. Objetivos

1.1.1. El presente repertorio de recomendaciones prácticas, por el que se revisa el repertorio adoptado en 1981, debería contribuir a:

- a) proteger a los trabajadores empleados en la siderurgia frente a los peligros potenciales en el lugar de trabajo, y a prevenir y reducir las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo;
- b) ayudar a lograr y facilitar una gestión más eficaz de las cuestiones relacionadas con la seguridad y la salud laborales que se planteen en el lugar de trabajo, y
- c) promover unas consultas y una cooperación efectivas entre los gobiernos y las organizaciones de empleadores y de trabajadores, para mejorar la seguridad y la salud en el trabajo en la producción siderúrgica.

1.1.2. El presente repertorio de recomendaciones prácticas debería ayudar a:

- a) establecer principios y una política nacional coherente en materia de seguridad y salud en el trabajo y de bienestar de los trabajadores en las instalaciones siderúrgicas, así como sobre la protección del medio ambiente general de trabajo;
- b) definir las obligaciones y responsabilidades de las autoridades, los empleadores, los trabajadores y otras partes interesadas, y tomar las disposiciones necesarias para que se establezca entre todos una cooperación estructurada;
- c) mejorar los conocimientos y las competencias, y
- d) promover la aplicación y la integración de sistemas coherentes de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, a fin de mejorar las condiciones laborales.

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

1.1.3. En el presente repertorio se facilitan pautas de orientación prácticas sobre la función y las obligaciones de las autoridades competentes, así como sobre las responsabilidades, las obligaciones y los derechos de los empleadores, los trabajadores y todas las demás partes interesadas, con respecto a los peligros en el lugar de trabajo. En él se prevén en particular:

- a) el establecimiento de marcos jurídicos, administrativos y operativos para la prevención y reducción de los peligros y los riesgos;
- b) los objetivos de todos los mecanismos destinados a determinar, eliminar, reducir al mínimo y controlar los peligros;
- c) la evaluación de los riesgos y de los peligros para la seguridad y la salud de los trabajadores y las medidas que deben adoptarse en consecuencia;
- d) la vigilancia del medio ambiente de trabajo y de la salud de los trabajadores;
- e) los procedimientos en los casos de emergencia y los primeros auxilios;
- f) el suministro de información y capacitación a los trabajadores, y
- g) la adopción de un sistema para el registro, la comunicación y el control de los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y los sucesos peligrosos.

## **1.2. Ambito de aplicación**

1.2.1. El presente repertorio, en virtud de lo estipulado en la legislación nacional, debería facilitar orientación:

- a) a todas las autoridades gubernamentales, ya sean legislativas o consultivas, así como a todas las organizaciones de empleadores y de trabajadores y asociaciones industriales



cuyas actividades influyan en la seguridad, la salud y el bienestar de los trabajadores de la industria siderúrgica;

- b) a todas las personas directamente relacionadas con las instalaciones siderúrgicas, esto es, los empleadores, las personas que controlan los locales, los trabajadores y los contratistas de servicios, según proceda, en función de sus obligaciones y responsabilidades en materia de seguridad y salud, y
- c) con respecto a todas las actividades realizadas en la industria siderúrgica.

1.2.2. Una serie de medidas de SST aplicadas para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en la industria del hierro y el acero pueden tener efectos, directa o indirectamente, en el medio ambiente general. Las autoridades competentes y los empleadores deberían tener en cuenta esta relación a la hora de concebir y aplicar sus políticas y programas respectivos.

1.2.3. Las pautas contenidas en el presente repertorio deberían considerarse como disposiciones mínimas. Con ellas no se pretende sustituir las leyes, reglamentos o normas aceptadas y aplicables por las que se establecen requisitos más rigurosos. Estos últimos deberían primar sobre las disposiciones del presente repertorio. En ausencia de una legislación nacional sobre alguna cuestión específica en materia de SST, el presente repertorio debería facilitar orientación, la cual también podría obtenerse de otros instrumentos internacionales y nacionales reconocidos.

1.2.4. En el presente repertorio se incluyen referencias pertinentes a las instituciones responsables de impartir las cualificaciones profesionales pertinentes y de expedir la certificación correspondiente. Se insta a dichas instituciones a que examinen los planes de estudio actuales a la luz de las recomendaciones

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

formuladas en el presente repertorio en lo que respecta a la capacitación y la asignación de responsabilidades en el lugar de trabajo.

### **1.3. Referencia a otros instrumentos de la OIT**

1.3.1. En virtud de lo establecido en el presente repertorio, al establecer, aplicar y revisar las políticas y programas en materia de SST en la industria siderúrgica, las autoridades competentes, los empleadores y las organizaciones de trabajadores deberían tener en cuenta lo que se estipule en otros instrumentos pertinentes de la OIT, entre ellos, los convenios y recomendaciones, los repertorios de recomendaciones prácticas y las directrices. Una lista de ellos figura en la bibliografía que puede consultarse al final de este repertorio.

## **2. Características de la industria**

### **2.1. Fabricación del hierro y el acero**

2.1.1. En la mayoría de los casos, para fabricar hierro se necesitan hornos de coque y altos hornos donde se produce coque a partir de carbón y se funde (reduce) mineral de hierro para producir arrabio. El horno se carga, por su parte superior, con mineral de hierro, coque y caliza. Por su parte inferior se insufla aire caliente, a menudo enriquecido con oxígeno. El carbono producido a partir del coque transforma el hierro en arrabio, que contiene carbono y genera monóxido y dióxido de carbono. La caliza es un material fundente. Se funde el arrabio a una temperatura de  $1.600^{\circ}\text{C}$  y se recoge en el fondo del horno. El horno se sangra periódicamente. El arrabio se moldea en lingotes para su uso posterior (por ejemplo, en fundiciones), o se vierte en cucharas de colada para su ulterior traslado, todavía en fusión, a las acerías. El gas perdido, procedente del alto horno, rico en monóxido de carbono, se quema en calderas para calentar el aire que se insufla en el horno, gas que puede utilizarse también como combustible en cualquier otro lugar de la acería.

2.1.2. También se produce arrabio en los cubilotes de las fundiciones. Ya existen o están en desarrollo varios procesos para producir hierro mediante la reducción directa del mineral de hierro utilizando gases reductores. Es posible que en el futuro tales procesos se utilicen en mayor medida.

2.1.3. Las operaciones que componen el proceso de fabricación del acero tienen por objeto refinar el arrabio, que contiene grandes cantidades de carbono y otras impurezas. Este contenido de carbono debe reducirse, oxidarse y eliminarse las impurezas, y convertirse el hierro en un metal maleable que pueda forjarse y trabajarse. En esta etapa pueden añadirse

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

elementos de aleación. En este proceso se utilizan distintos tipos de hornos de fusión.

2.1.4. Se produce acero directamente de la chatarra u otros materiales que contengan hierro, por lo general en hornos eléctricos de fusión, en cuyo caso no se utiliza mineral de hierro ni coque.

2.1.5. El acero se moldea en forma de láminas, vigas, barras, lingotes u otras formas. Las etapas que siguen pueden incluir: descostrado, desoxidado, recocido, laminado en caliente o en frío, extrusión, galvanización, revestimiento de superficies, corte habitual y corte longitudinal, así como otras operaciones destinadas a producir diversos productos de acero.

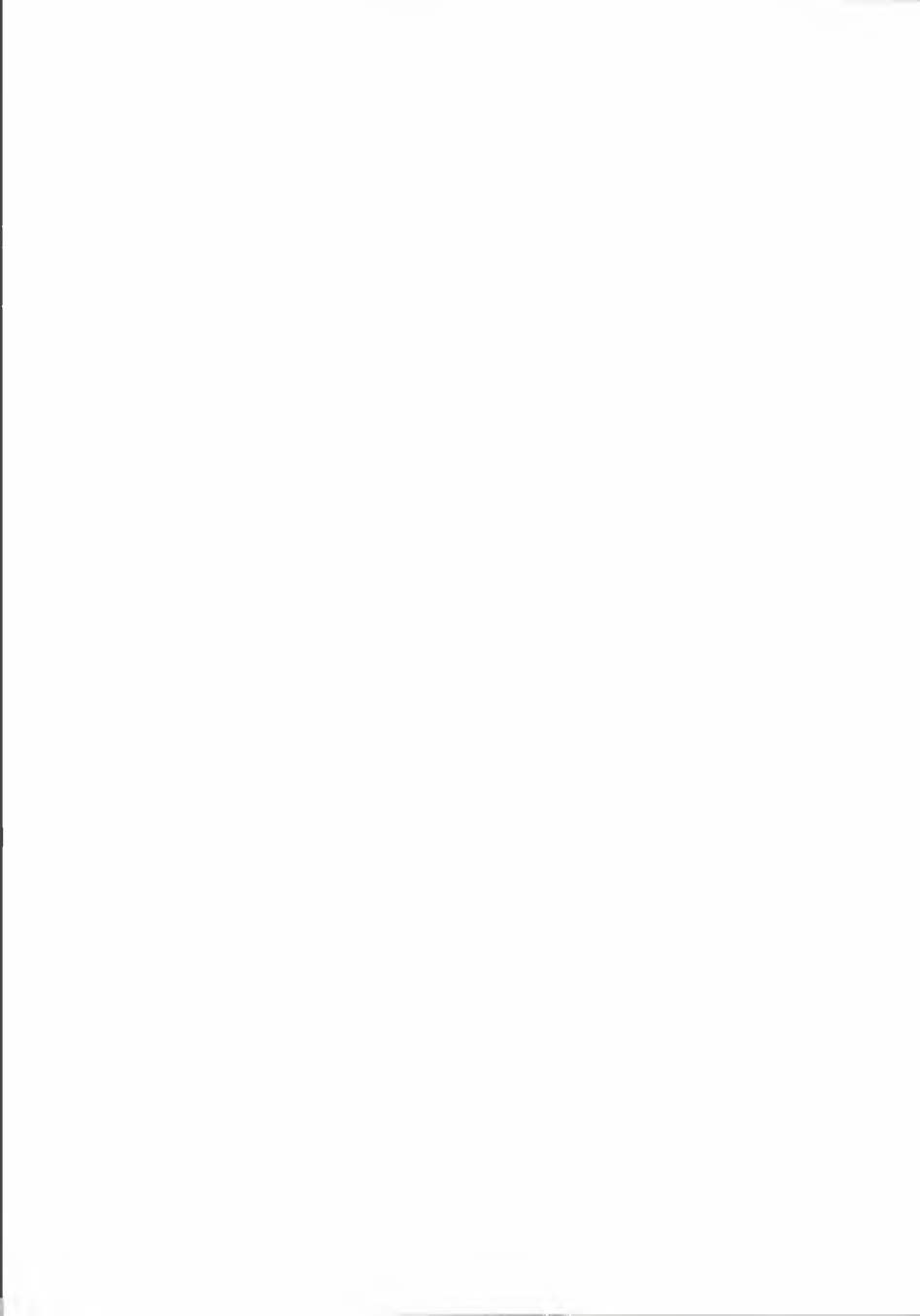
## **2.2. Peligros en el trabajo**

2.2.1. Los trabajadores de la siderurgia pueden estar expuestos a muy diversos peligros, actividades o condiciones en su lugar de trabajo que pueden causar incidentes, lesiones y muerte, dolencias o enfermedades. Dichos peligros y riesgos se examinan en los capítulos siguientes.

---

## PARTE I. MARCO NACIONAL

---



### **3. Obligaciones generales**

#### **3.1. Cooperación**

3.1.1. Se reconoce en el presente repertorio que un sistema eficaz de seguridad y salud requiere la adhesión de las autoridades competentes, los empleadores y los trabajadores y sus representantes. Las partes interesadas deberían colaborar constructivamente para que se alcancen los objetivos señalados en el presente repertorio.

3.1.2. Deberían adoptarse medidas de cooperación para eliminar o controlar los riesgos o peligros que entraña para la seguridad y la salud la producción de hierro y acero. Entre estas medidas deberían figurar las siguientes:

- i) los empleadores, en el desempeño de sus responsabilidades, deberían cooperar lo más estrechamente posible con los trabajadores y con sus representantes;
- ii) los trabajadores deberían cooperar lo más estrechamente posible con sus compañeros y con sus empleadores en el desempeño por éstos de las responsabilidades y observar todos los procedimientos y prácticas establecidos, y
- iii) los proveedores deberían proporcionar a los empleadores toda la información de que se disponga y que sea necesaria para la evaluación de cualquier situación insólita de peligro o riesgo para la seguridad y la salud que pueda resultar de un determinado factor peligroso.

#### **3.2. Autoridades competentes**

3.2.1. A la luz de las condiciones y la práctica nacionales y de las disposiciones del presente repertorio, y en consulta con las

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

organizaciones de empleadores y de trabajadores interesadas más representativas, las autoridades competentes deberían:

- i) formular y aplicar una política nacional en materia de SST, y
- ii) estudiar la posibilidad de elaborar nuevas disposiciones reglamentarias, o de actualizar las existentes, para eliminar o controlar los peligros resultantes de la producción de hierro y acero.

3.2.2. Las disposiciones reglamentarias deberían comprender la reglamentación, los repertorios de recomendaciones prácticas aprobados, los límites de exposición y los procedimientos de consulta y de difusión de información.

3.2.3. Las autoridades competentes deberían establecer:

- i) sistemas, con inclusión de criterios, con el fin de clasificar las sustancias que puedan resultar peligrosas para la salud, por ejemplo, materias primas, productos intermedios, productos finales y productos derivados que se utilizan y elaboran en la producción de hierro y acero;
- ii) sistemas y criterios con el fin de evaluar la aplicabilidad de la información que se precisa para determinar si una de las sustancias referidas es peligrosa;
- iii) normas relativas al marcado y etiquetado de las sustancias que se utilicen en la producción de hierro y acero, teniendo en cuenta la necesidad de armonizar tales sistemas a nivel internacional;
- iv) criterios relativos a la información que ha de figurar en las fichas de datos de seguridad que reciban los empleadores, y
- v) sistemas y criterios relativos a la identificación de los peligros para la seguridad y a las medidas apropiadas de control de los riesgos respecto de la maquinaria, el equipo,



y los procedimientos y operaciones utilizados en la producción de hierro y acero.

La autoridad competente debería establecer las reglas necesarias para determinar estos criterios y requisitos, pero no se prevé que ella misma tenga que realizar tareas técnicas ni pruebas de laboratorio.

3.2.4. Las autoridades competentes deberían contar con un sistema de inspección suficiente y adecuado para velar por la aplicación de la legislación nacional relativa a dicha política. El sistema de aplicación debería establecer medidas correctivas y sanciones adecuadas en caso de vulneración de la legislación nacional relativa a esta política.

3.2.5. Si estuviera justificado por razones de seguridad y de salud, las autoridades competentes deberían:

- i) prohibir o restringir la utilización de ciertos procesos o sustancias peligrosos en la producción de hierro y acero;
- ii) exigir una notificación y una autorización previas a la utilización de dichos procesos o sustancias, o
- iii) especificar las categorías de trabajadores que no están autorizados a utilizar procesos o sustancias específicos o que están autorizados a hacerlo únicamente en las condiciones previstas en la legislación nacional.

3.2.6. Las autoridades competentes deberían garantizar que se proporcione orientación a los empleadores y a los trabajadores para ayudarles a cumplir con sus obligaciones jurídicas en el marco de esta política. Las autoridades competentes deberían prestar asistencia a los empleadores y a los trabajadores y sus representantes.

### 3.3. Servicios de inspección del trabajo

3.3.1. Los servicios de inspección del trabajo, de conformidad con lo estipulado en la legislación nacional, deberían:

- a) proceder a inspecciones periódicas en presencia de los representantes de los empleadores y de los trabajadores, controlar el cumplimiento de todas las leyes y reglamentos pertinentes y garantizarlo en las instalaciones siderúrgicas;
- b) prestar asistencia a los empleadores, los trabajadores y sus representantes con respecto a sus responsabilidades, obligaciones y derechos en materia de seguridad y salud en el trabajo;
- c) controlar los requisitos en materia de seguridad y salud, y los resultados registrados en el mismo ámbito por otras instalaciones siderúrgicas análogas, ya sea del mismo país o de otro distinto, para comunicárselos a las empresas deficientes en este aspecto y contribuir así al perfeccionamiento y a la mejora de sus medidas de seguridad, y
- d) participar, en cooperación con las organizaciones de empleadores y de trabajadores reconocidas, en la formulación y actualización de las normas y medidas de seguridad que deban adoptarse a escalas nacional y empresarial.

3.3.2. Los inspectores del trabajo, de conformidad con lo estipulado por la legislación, deberían:

- a) ser competentes para tratar las cuestiones de seguridad y salud relacionadas con la siderurgia y poder prestar ayuda y asesoramiento;
- b) notificar los resultados de las inspecciones al empleador, los trabajadores y sus representantes, así como a los comités de seguridad y salud, para que se apliquen las medidas correctivas requeridas;

- c) tomar medidas para que la autoridad aleje a los trabajadores de las situaciones que supongan un peligro grave e inminente para su vida o su salud, y
- d) determinar de manera periódica si se han instaurado sistemas de gestión o dispositivos de protección de la seguridad y salud en el trabajo, y si éstos resultan adecuados y eficaces.

3.3.3. Deberían ponerse en conocimiento de todas las partes afectadas la autoridad, los derechos, los procedimientos y las responsabilidades de los inspectores del trabajo.

#### 3.4. Empleadores

3.4.1. Los empleadores tienen la obligación de proteger y promover la seguridad y la salud de los trabajadores. Deberían aplicar las medidas adoptadas para prevenir las situaciones de peligro y los riesgos que entraña para la seguridad y la salud la producción de hierro y acero, inclusive las normas, los repertorios y las directrices, conforme hayan previsto, aprobado o reconocido las autoridades competentes.

3.4.2. Los empleadores deberían proveer y asegurar el mantenimiento de los lugares de trabajo, instalaciones, equipos, herramientas y maquinarias y deberían organizar el trabajo de manera que se puedan eliminar o, de no ser posible, controlar los peligros y los riesgos que entraña la producción de hierro y acero, de conformidad con la legislación y reglamentación nacionales.

3.4.3. Los empleadores deberían consignar por escrito sus respectivos programas y disposiciones que hayan adoptado como parte de sus políticas y disposiciones generales en la esfera de la seguridad y la salud en el trabajo, así como las responsabilidades que les incumben en virtud de tales disposiciones. Dicha

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

información debería comunicarse de manera clara a sus trabajadores, ya sea oralmente, por escrito o por otro medio apropiado que esté al alcance de los trabajadores.

3.4.4. Los empleadores, en consulta con los trabajadores y sus representantes, deberían:

- i) evaluar las situaciones de peligro y los riesgos que entraña para la seguridad y la salud de los trabajadores la producción de hierro y acero, solicitando y haciendo uso efectivo de la información facilitada por el proveedor del equipo o del material y por otras fuentes que sean razonablemente accesibles, y
- ii) adoptar todas las medidas necesarias que permitan reducir la exposición y eliminar o, de no ser posible, controlar los riesgos para la seguridad y la salud que se hubieren identificado en la evaluación de los mismos antes mencionada.

3.4.5. Al adoptar las medidas de prevención y protección, el empleador debería evaluar el factor peligroso o el riesgo de conformidad con el orden de prioridad expuesto en el párrafo 11.5 del anexo IV. Si los empleadores y los trabajadores o sus representantes no consiguen ponerse de acuerdo, la cuestión debería someterse a las autoridades competentes, de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 3.2.6.

3.4.6. Los empleadores deberían adoptar las disposiciones necesarias para asegurar:

- i) la vigilancia periódica del medio ambiente de trabajo y la vigilancia de la salud;
- ii) una supervisión adecuada y competente del trabajo y de las prácticas laborales;
- iii) la aplicación y utilización de medidas de control apropiadas y el examen periódico de su eficacia;

- iv) una formación y capacitación del personal de dirección y de supervisión, así como de los trabajadores y de sus representantes en materia de seguridad y salud respecto de cuestiones relacionadas con los peligros resultantes de la producción de hierro y acero, y
- v) según sea necesario, la adopción de medidas relativas a los casos de emergencia y de accidente, entre ellas disposiciones en materia de primeros auxilios.

3.4.7. Las medidas relativas a la SST no deberían suponer ningún costo para los trabajadores.

3.4.8. Los empleadores deberían haber previsto disposiciones convenientes para:

- i) hacer frente a accidentes, sucesos peligrosos e incidentes que pudieran suponer situaciones de peligro o riesgos para la seguridad y la salud en relación con la producción de hierro y acero, y
- ii) eliminar o controlar todo riesgo que pueda afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores, de la población y del medio ambiente.

3.4.9. En los casos en que el empleador sea también una empresa nacional o multinacional que cuente con más de un establecimiento, el empleador debería tomar medidas de seguridad y salud para prevenir lesiones y controlar los riesgos resultantes de la producción de hierro y acero, y para proteger contra esas lesiones y riesgos a todos los trabajadores, sin discriminación.

3.4.10. Con arreglo a la Declaración tripartita de principios sobre las empresas multinacionales y la política social (1977, rev. 2000), en todos los países en donde ejercen su actividad, las empresas multinacionales deberían poner a disposición de sus trabajadores y de los representantes de éstos en la empresa y,

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

previa solicitud, a disposición de las autoridades competentes y de las organizaciones de empleadores y de trabajadores información sobre las normas en materia de lesiones y riesgos para la seguridad y la salud resultantes de la producción de hierro y acero, que guarden relación con sus actividades locales y que dichas empresas observan en otros países. Deberían dar a conocer los resultados de todo estudio sobre seguridad y salud.

3.4.11. Los empleadores deberían entablar y mantener un proceso de consulta y cooperación con los trabajadores y con sus representantes en lo que se refiere a todos los aspectos de la seguridad relacionados con la producción de hierro y acero especificados en este repertorio, en particular en lo que se refiere a las medidas de prevención y de protección enumeradas en los párrafos 3.4.1 a 3.4.10. Ello se debería llevar a cabo en el marco de los comités de seguridad y salud, como lo recomienda el Convenio núm. 155 cuando existan, o mediante algún otro procedimiento establecido por las autoridades competentes o en virtud de acuerdos de carácter voluntario.

3.4.12. Los empleadores deberían comprobar que:

- i) se cumplen las normas de seguridad;
- ii) se aplican técnicas de trabajo seguras;
- iii) se tiene el debido cuidado de la maquinaria y el equipo, en particular los dispositivos en materia de seguridad;
- iv) se ha dado formación en el uso del equipo de protección personal y que éste se mantiene en buen estado, y
- v) se garantiza la aptitud del personal de dirección y de supervisión y de los trabajadores para el desempeño de sus tareas.

3.4.13. El personal de dirección y de supervisión debería aplicar las normas de la empresa en materia de seguridad y sa-

lud, por ejemplo, por medio de la elección de una maquinaria y unos métodos de trabajo y de organización del trabajo seguros, así como del mantenimiento de un alto nivel de calificación. Debería procurar reducir al nivel más bajo posible los riesgos y peligros para la seguridad y la salud en las actividades de las que es responsable.

3.4.14. El personal de dirección y de supervisión debería velar por que los trabajadores reciban información y capacitación adecuadas sobre las normas, reglamentos, procedimientos y requisitos en materia de seguridad y salud, y debería cerciorarse de que la información se entiende bien.

3.4.15. El personal de dirección y de supervisión debería asignar las tareas a sus subordinados de un modo claro y preciso y cerciorarse de que los trabajadores comprenden y aplican las normas vigentes en materia de SST.

3.4.16. El personal de dirección y de supervisión debería cerciorarse de que el trabajo se planifica, organiza y lleva a cabo de modo tal que se elimine o, de no ser posible, se reduzca el riesgo de accidentes para los trabajadores o exponerlos a condiciones que puedan ser causa de lesiones o daños para su salud (véase más adelante información adicional).

3.4.17. En consulta con los trabajadores y con sus representantes, el personal de dirección y de supervisión debería evaluar las necesidades de instrucción, capacitación y perfeccionamiento profesional de los trabajadores, cerciorándose de que se cumplen las normas de seguridad.

3.4.18. Si el personal de dirección o de supervisión advierte que una persona no aplica las normas o los repertorios de recomendaciones prácticas en materia de seguridad y salud, debería adoptar inmediatamente medidas correctivas. Si resultan

infructuosas, debería plantear inmediatamente el problema ante su superior en la dirección.

### **3.5. Obligaciones y derechos de los trabajadores**

3.5.1. Los trabajadores deberían tener la obligación de colaborar con el empleador en el cumplimiento de los deberes y responsabilidades que le asigna el presente repertorio.

3.5.2. Si los trabajadores o sus representantes advierten que una persona no aplica las normas o repertorios de recomendaciones prácticas en materia de seguridad y salud, deberían adoptar inmediatamente medidas correctivas. Si resultan infructuosas, deberían plantear inmediatamente el problema ante su superior en la dirección.

3.5.3. Con arreglo a la capacitación que posean y a las instrucciones y medios facilitados por sus empleadores, los trabajadores deberían:

- i) cumplir las medidas prescritas en materia de SST;
- ii) tomar todas las medidas necesarias para eliminar o controlar, en beneficio propio y de los demás, las situaciones de peligro o los riesgos que entraña la producción de hierro y acero, entre ellas la correcta utilización y cuidado del equipo y de la ropa de protección personal y de los medios puestos a su disposición con tal objeto;
- iii) informar sin demora a su superior jerárquico o al representante en materia de seguridad y salud sobre condiciones inhabituales en el lugar de trabajo o que tengan una repercusión en las instalaciones y el equipo y que, a su juicio, puedan entrañar una situación de peligro o un riesgo para su propia seguridad o salud o para la de otras personas como consecuencia de la producción de hierro y acero y a



las que no puedan hacer frente adecuadamente por sí solos,  
y

- iv) colaborar con el empleador y con otros trabajadores en el desempeño de las obligaciones y responsabilidades que incumben al empleador y a los trabajadores.

3.5.4. Los trabajadores deberían participar en los programas de instrucción y de capacitación organizados por el empleador o estipulados por las autoridades competentes, así como demostrar que han asimilado los conocimientos adquiridos y que comprenden las medidas de seguridad y salud en el empleo. Los trabajadores y sus representantes deberían revisar los programas de instrucción y de capacitación para que sean más eficaces. Cuando adviertan que los programas de capacitación son deficientes deberían hacer recomendaciones al empleador con el fin de mejorar su eficacia.

3.5.5. Los trabajadores deberían intervenir y colaborar en los programas de control de la exposición y de vigilancia de la salud que hayan estipulado las autoridades competentes y que organice el empleador para proteger su salud.

3.5.6. Los trabajadores y sus representantes deberían participar en las consultas y cooperar con los empleadores respecto de todos los aspectos de la seguridad relacionados con la producción de hierro y acero especificados en este repertorio, en particular en lo tocante a las medidas de protección y de prevención enumeradas en los párrafos 3.4.1 a 3.4.10.

3.5.7. Los trabajadores y sus representantes deberían tener derecho a:

- i) ser consultados acerca de las situaciones de peligro y de los riesgos que pudiera entrañar la producción de hierro y acero para la seguridad y la salud;

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- ii) solicitar y recibir información del empleador sobre las situaciones de peligro y los riesgos que pudiera entrañar para la seguridad y la salud la producción de hierro y acero, incluida la información proporcionada por los proveedores. Esta información debería presentarse de modo y en términos que los trabajadores comprendan sin dificultad;
- iii) tomar las debidas precauciones, en colaboración con sus empleadores, para protegerse a sí mismos y a otros trabajadores de las situaciones de peligro o de los riesgos que pudiera entrañar para la seguridad y la salud la producción de hierro y acero, y
- iv) pedir una evaluación de las situaciones de peligro y de los riesgos que pudieran entrañar para la seguridad y la salud los factores peligrosos, y participar en esta evaluación que llevarán a cabo el empleador y las autoridades competentes, así como en las medidas de control e investigaciones correspondientes.

3.5.8. Los trabajadores y sus representantes deberían participar en la puesta en práctica y la organización de la vigilancia de la salud de los trabajadores, y participar y colaborar en su aplicación con sus empleadores y con los profesionales de la salud en general y de la salud en el trabajo.

3.5.9. Debería informarse a los trabajadores a tiempo y de forma objetiva y comprensible:

- i) de las razones de los exámenes e investigaciones en relación con los riesgos para la seguridad y la salud que entraña su trabajo, y
- ii) a título personal de los resultados de los informes médicos, entre ellos los exámenes médicos previos a la asignación de una tarea y los relativos a la evaluación de su salud. Los re-

sultados de los informes médicos deberían ser confidenciales con arreglo a lo que establece la legislación nacional y no deberían utilizarse para ejercer discriminación contra los trabajadores.

3.5.10. Los trabajadores deberían tener el derecho:

- i) de señalar a la atención de sus representantes, el empleador o las autoridades competentes las situaciones de peligro o los riesgos que pudiera entrañar la producción de hierro y acero para la seguridad y la salud;
- ii) de alertar a las autoridades competentes si consideran que las medidas adoptadas y los medios utilizados por el empleador no son adecuados para asegurar la SST;
- iii) de alejarse de una situación de peligro originada por la producción de hierro y acero cuando tengan motivos razonables para creer que tal situación entraña un riesgo inminente y grave para su seguridad o su salud o la de otras personas. Estos trabajadores deberían tener la obligación de informar de ello sin demora a sus superiores jerárquicos y a sus representantes en materia de seguridad y salud;
- iv) en caso de condiciones de seguridad o de salud que supongan un mayor riesgo para ellos, el derecho de ser transferidos a otro puesto de trabajo en el que no exista este mayor riesgo, siempre que pueda ofrecerse esta oportunidad y que los trabajadores afectados tengan las competencias necesarias o puedan ser capacitados razonablemente para ocuparlo;
- v) de percibir una indemnización adecuada si la situación considerada en el inciso iv) conduce a la pérdida del empleo;
- vi) de recibir un tratamiento médico adecuado y una indemnización por concepto de lesión de enfermedad profesional provocada por la producción de hierro y acero, y

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

vii) de abstenerse de utilizar equipos, procesos o sustancias (o dejar de utilizarlos) cuando existan motivos razonables para pensar que pudieran ser peligrosos, si no se dispone de la información adecuada para evaluar las situaciones de peligro o los riesgos para la seguridad y la salud.

3.5.11. De conformidad con la práctica y las condiciones nacionales, los trabajadores que se aparten de un peligro, de conformidad con las disposiciones del párrafo 3.5.10, iii), deberían estar protegidos contra consecuencias indebidas.

3.5.12. Los trabajadores que, con motivo justificado, adopten las medidas especificadas en el párrafo 3.5.10, i), ii) y vii), deberían estar protegidos contra discriminaciones injustificadas, respecto de las cuales la legislación y la práctica nacionales deberían prever un recurso.

3.5.13. Los trabajadores y los representantes que elijan para las cuestiones de seguridad y salud deberían recibir formación adecuada y, en caso necesario, capacitación específica sobre los métodos más eficaces disponibles para reducir al mínimo las situaciones de riesgo que entraña para la seguridad y la salud la producción de hierro y acero, en especial en las esferas mencionadas en los capítulos 5 a 14 del presente repertorio.

3.5.14. En caso de embarazo o durante la lactancia, las trabajadoras deberían tener derecho a efectuar otro trabajo que no implique riesgos para la salud del feto o del lactante como consecuencia de la exposición a riesgos derivados de la producción de hierro y acero, siempre que exista la oportunidad, y a regresar a su ocupación anterior en el momento adecuado.

### **3.6. Responsabilidades generales de los proveedores, los fabricantes y los diseñadores**

3.6.1. Deberían adoptarse medidas para velar por que las personas que diseñen, produzcan, importen, suministren o transfieran maquinaria, equipo o sustancias para uso en la siderurgia:

- a) tengan el convencimiento de que la maquinaria, el equipo o las sustancias no entrañarán peligro alguno para la seguridad y la salud de quienes los utilicen correctamente, y
- b) faciliten:
  - i) información sobre la instalación y la utilización apropiadas de la maquinaria y el equipo, y la utilización correcta de las sustancias;
  - ii) información relativa a los peligros que puedan presentar la maquinaria y el equipo, a las propiedades peligrosas de las sustancias, los agentes o productos físicos, y
  - iii) instrucciones sobre la manera de evitar los peligros conocidos.

### **3.7. Responsabilidades y derechos generales de los contratistas**

3.7.1. Los contratistas deberían cumplir las disposiciones previstas por la propia instalación siderúrgica, disposiciones en que:

- a) se deberían incluir criterios de seguridad y salud en el trabajo en los procedimientos de evaluación y selección de los contratistas;
- b) se debería establecer una comunicación y una coordinación eficaces y constantes entre los niveles apropiados de la instalación y el contratista antes de iniciarse el trabajo; esto

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- debería incluir disposiciones para comunicar los peligros y las medidas destinadas a prevenirlos y controlarlos;
- c) se deberían incluir disposiciones para informar a los empleados de los contratistas, mientras trabajan para la instalación, acerca de las lesiones, y enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo;
  - d) se deberían prever la oportuna sensibilización de las personas en el lugar de trabajo acerca de los peligros para la seguridad y la salud y la formación de los contratistas o sus empleados antes de que inicien el trabajo o durante la realización de éste, según proceda;
  - e) se debería prever un control periódico e *in situ* del cumplimiento de las normas de seguridad y salud por los contratistas en la realización de sus actividades, y
  - f) se debería velar por que el contratista o los contratistas cumplan los procedimientos y las disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo.

3.7.2. Cuando se recurra a contratistas, el comitente debería velar por que:

- a) se apliquen a los contratistas y a sus trabajadores los mismos requisitos en materia de seguridad y formación que a los trabajadores de su propio establecimiento;
- b) de ser necesario, sólo se recurra a contratistas que estén debidamente registrados o sean titulares de las licencias pertinentes;
- c) en los contratos se especifiquen los requisitos en materia de SST, así como las sanciones y las multas en caso de incumplimiento. En los contratos debería contemplarse el derecho del personal de supervisión contratado por el comitente a detener el trabajo cuando surja manifiestamente un

## Obligaciones generales

riesgo de lesión grave y a suspender las actividades hasta tanto se hayan instaurado las medidas correctivas necesarias, y

- d) los contratistas que vulneren reiteradamente sus obligaciones contractuales queden excluidos de futuras licitaciones.

## **4. Sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo; declaración, registro y notificación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo; servicios de salud en el trabajo**

### **4.1. Introducción**

4.1.1. Otros muchos principios contenidos en los instrumentos de la OIT existentes – demasiado extensos para incluirlos en el presente texto – son pertinentes para la SST en la industria del hierro y el acero, y abordan los siguientes temas: sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo; declaración, registro y notificación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo; y servicios de salud en el trabajo. Una lista y un resumen de los instrumentos pertinentes figuran en los anexos II, III y IV. Los usuarios podrán consultar versiones actualizadas periódicamente.

### **4.2. Sistemas de gestión de la SST**

4.2.1. El proceso de mejora de las condiciones de trabajo en la siderurgia debería abordarse de forma sistemática. Para lograr condiciones de seguridad y salud en el trabajo que sean aceptables y no dañen el medio ambiente, es necesario invertir en estructuras permanentes para proceder a su examen, planificación, aplicación y evaluación continuos y para adoptar las medidas necesarias al respecto. Esto debería realizarse mediante la puesta en marcha de sistemas de gestión de la SST. Tales sistemas deberían ser específicos para cada instalación y adecuarse a su tamaño y a la naturaleza de las actividades. Su diseño y aplicación en el nivel nacional y en el nivel de las instalaciones debe-



rían ajustarse a las *Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo*, ILO-OHS 2001.

4.2.2. Por norma general, un sistema de gestión de la SST debería constar de los siguientes componentes principales:

- a) una política en materia de SST;
- b) las condiciones necesarias para el organismo de ejecución, es decir, el establecimiento de responsabilidades y de la obligación de rendir cuentas, la competencia y la formación, la documentación, la comunicación y la información;
- c) la evaluación de los peligros y los riesgos, la planificación y la realización de actividades relacionadas con la SST, y
- d) la evaluación de los resultados relativos a la SST y la adopción de medidas para mejorarlos.

#### **4.3. Declaración, registro y notificación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo**

4.3.1. Del mismo modo, en el establecimiento, examen y aplicación de los sistemas de declaración, registro y notificación de lesiones, enfermedades y dolencias e incidentes relacionados con el trabajo (las definiciones asignadas pueden consultarse en el glosario), la autoridad competente debería tener en cuenta el Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1964 (núm. 121), y su cuadro I modificado en 1980, el Protocolo de 2002 de la OIT relativo al Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155), la Recomendación sobre la lista de enfermedades profesionales, 2002 (núm. 194) y el repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *Registro y notificación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales*.

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

4.3.2. La declaración, el registro, la notificación y la investigación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo son fundamentales para la supervisión reactiva y deberían servir para:

- a) ofrecer información fiable sobre los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales en el plano nacional y en el de las instalaciones;
- b) identificar los problemas principales en materia de seguridad y salud que se deriven de las actividades siderúrgicas;
- c) definir las prioridades de acción;
- d) desarrollar métodos eficaces para tratar los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, y
- e) supervisar la eficacia de las medidas adoptadas para garantizar niveles satisfactorios de seguridad y salud.

### **4.4. Servicios de salud en el trabajo**

4.4.1. De conformidad con el Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985 (núm. 161), y con la Recomendación sobre la formación profesional, 1962 (núm. 117), la autoridad competente debería prever el establecimiento de servicios de salud en el trabajo:

- a) por vía legislativa o reglamentaria;
- b) por convenios colectivos u otro tipo de acuerdos alcanzados entre los empleadores y los trabajadores interesados, o
- c) de cualquier otra manera que apruebe la autoridad competente previa consulta con las organizaciones representativas de los empleadores y de los trabajadores interesados.

## **Sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo**

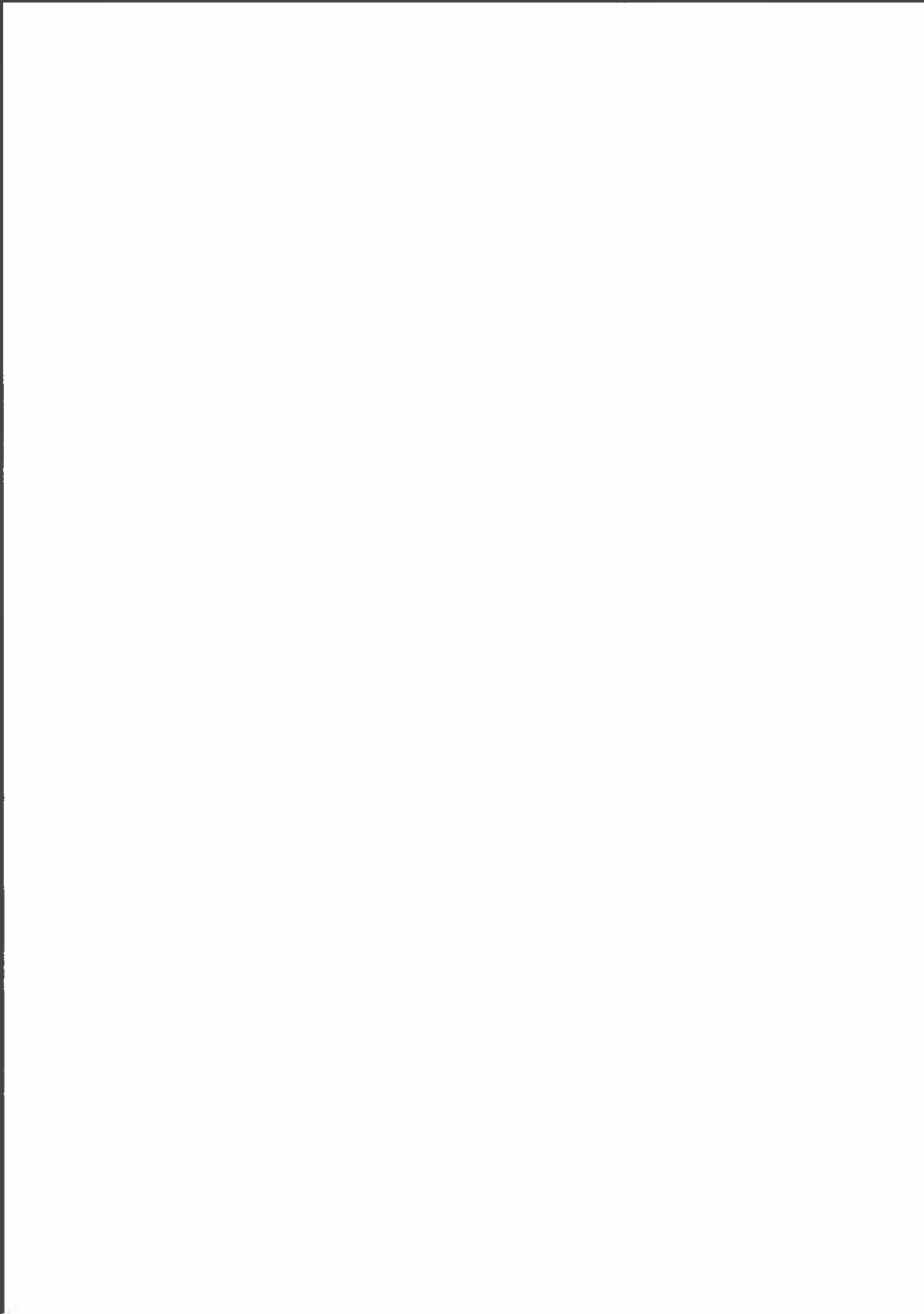
4.5. Cuando estén disponibles las versiones revisadas de cualquiera de los instrumentos arriba mencionados, se hará referencia a la última versión y se actualizarán en consecuencia los anexos pertinentes para las versiones electrónicas del presente repertorio.



---

**PARTE II. SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES  
DE PRODUCCIÓN DE HIERRO Y ACERO**

---



## **5. Prevención y protección específicas de la industria**

### **5.1. Peligros y repercusiones en la salud**

5.1.1. La elección y aplicación de medidas específicas para prevenir las lesiones y dolencias de los trabajadores en la industria siderúrgica depende del reconocimiento de los riesgos principales y de la anticipación de las lesiones y enfermedades, las dolencias y los incidentes. Se enumeran a continuación algunas de las causas más comunes de lesión o enfermedad en la industria siderúrgica:

- i) resbalones, tropezones y caídas a nivel;
- ii) caídas de altura;
- iii) maquinaria no protegida;
- iv) caída de objetos;
- v) sepultamiento/inmersión;
- vi) trabajo en espacios cerrados;
- vii) maquinaria en movimiento, transporte en el lugar de trabajo y carretillas de horquilla y grúas;
- viii) exposición a fuentes de energía controladas e incontroladas;
- ix) exposición al asbesto;
- x) exposición a lanas y fibras minerales;
- xi) inhalaciones tóxicas (gases, vapores, polvos y humos);
- xii) contacto de la piel con sustancias químicas (irritantes, ácidos, álcalis, solventes y sensibilizadores);
- xiii) contacto con metal caliente;
- xiv) incendios y explosiones;
- xv) temperaturas extremas;

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

- xvi) radiaciones (ionizantes y no ionizantes);
- xvii) ruido y vibraciones;
- xviii) quemaduras producidas por electricidad y choques eléctricos;
- xvix) manejo manual y tareas repetitivas;
- xx) exposición a agentes patógenos (por ejemplo, legionela);
- xxi) fallos debidos a la automatización;
- xxii) aspectos ergonómicos;
- xxiii) falta de formación en materia de seguridad y salud;
- xxiv) organización del trabajo deficiente;
- xxv) prevención e inspección inadecuadas de accidentes;
- xxvi) instalaciones inadecuadas para las situaciones de emergencia, primeros auxilios y salvamento, y
- xxvii) falta de instalaciones sanitarias y protección social.

### **5.2. Peligros de orden físico**

#### **5.2.1. Ruido**

##### **5.2.1.1. Descripción del peligro**

5.2.1.1.1. La exposición a niveles de ruido superiores a los establecidos por las autoridades competentes puede causar una pérdida de la audición. La exposición a un alto nivel de ruido puede también interferir las comunicaciones, ser causa de fatiga nerviosa y suponer un mayor riesgo de lesiones profesionales.

##### **5.2.1.2. Evaluación de los riesgos**

5.2.1.2.1. El nivel de ruido y la duración de la exposición no deberían exceder los límites establecidos por la autoridad com-



petente o por otras normas reconocidas. La evaluación debería considerar, según proceda:

- a) el riesgo de pérdida de audición;
- b) el grado de interferencia con la comunicación esencial para la seguridad, y
- c) el riesgo de fatiga nerviosa, tomando debidamente en cuenta la carga de trabajo mental y física y otros riesgos o efectos no vinculados con la audición.

5.2.1.2.2. A fin de evitar los efectos nocivos del ruido para los trabajadores, los empleadores deberían:

- a) identificar las fuentes de ruido y las tareas que dan lugar a la exposición al mismo;
- b) solicitar el asesoramiento de la autoridad competente y del servicio de salud en el trabajo con respecto a los límites de exposición y otras normas aplicables;
- c) consultar al proveedor de los procesos y del equipo acerca de la emisión de ruidos prevista, y
- d) si este asesoramiento es incompleto o su valor es de algún modo dudoso, recurrir a personas capacitadas para desempeñar tal tarea, a fin de que efectúen mediciones de acuerdo con los reglamentos y normas reconocidos en los planos nacional y/o internacional.

5.2.1.2.3. Las mediciones del ruido deberían utilizarse para:

- a) cuantificar el nivel y la duración de la exposición de los trabajadores y comparar estos valores con los límites de exposición establecidos por la autoridad competente o por normas internacionalmente reconocidas aplicables (véase también la sección 8 del anexo V);

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- b) identificar y caracterizar las fuentes de ruido y los trabajadores expuestos al mismo;
- c) trazar un plano del campo de ruido para determinar las zonas de riesgo;
- d) evaluar la necesidad de utilizar técnicas para la prevención y control del ruido y otras medidas apropiadas, así como de su aplicación efectiva, y
- e) evaluar la eficacia de las medidas existentes de prevención y control del ruido.

### 5.2.1.3. Estrategias de control

#### 5.2.1.3.1. Generalidades

5.2.1.3.1.1. Teniendo en cuenta la evaluación de la exposición al ruido en el medio ambiente de trabajo, los empleadores deberían establecer un programa de prevención del ruido a fin de eliminar la situación de peligro o de riesgo, o de reducirla al nivel más bajo posible por todos los medios adecuados.

#### 5.2.1.3.2. Vigilancia de la salud de los trabajadores, capacitación e información

5.2.1.3.2.1. Los trabajadores que puedan estar expuestos a niveles de ruido superiores a los establecidos deberían someterse periódicamente a pruebas audiométricas.

5.2.1.3.2.2. Los empleadores deberían asegurarse de que los trabajadores que pudieran estar expuestos a niveles de ruido importantes estén capacitados para:

- a) utilizar eficazmente los dispositivos de protección auditiva;
- b) identificar e informar acerca de toda fuente nueva o inhabitual de ruido que hayan detectado, y
- c) comprender el valor del examen audiométrico.

## Prevención y protección específicas de la industria

5.2.1.3.2.3. Los empleadores deberían asegurarse de que se informe a los trabajadores que cumplen tareas en medio ambientes ruidosos sobre:

- a) los resultados de sus pruebas audiométricas;
- b) los factores que dan lugar a una pérdida de la audición a causa del ruido y las consecuencias que ésta entraña para el trabajador afectado, incluidas las consecuencias que tal pérdida tiene en otras esferas, entre ellas, la esfera social especialmente cuando se trata de trabajadores jóvenes;
- c) las precauciones necesarias, en especial aquellas que requieran la intervención del trabajador o el uso de dispositivos de protección auditiva;
- d) los efectos que un ambiente ruidoso puede tener en la seguridad general de los trabajadores, y
- e) los síntomas de los efectos perjudiciales de la exposición a niveles altos de ruido.

### *5.2.1.3.3. Aislamiento, sustitución y controles técnicos*

5.2.1.3.3.1. Cuando se trate de nuevos procesos y equipo, los empleadores deberían, si es factible:

- a) especificar para la compra de procesos y de equipo la condición de que éstos generen poco ruido, además de otras especificaciones relativas a la producción, y
- b) organizar el lugar de trabajo de manera que se reduzca al mínimo la exposición de los trabajadores al ruido.

5.2.1.3.3.2. Cuando se trate de procesos y equipo existentes, los empleadores deberían considerar en primer lugar si los procesos ruidosos son realmente necesarios o si se podrían llevar a cabo de otra forma sin generar ruido. Cuando no sea factible eliminar por completo los procesos que generan ruido, los

empleadores deberían considerar la posibilidad de sustituir las partes ruidosas por otras más silenciosas.

5.2.1.3.3.3. Cuando no sea posible eliminar por completo los procesos y el equipo que generan ruido, se deberían separar las distintas fuentes de ruido y determinar cuál es su contribución relativa al nivel general de presión sonora que se haya comprobado. Una vez identificadas las causas o fuentes de ruido, la primera medida de control del ruido debería consistir en intentar controlarlo en la fuente. Esas medidas pueden también ser eficaces para reducir la vibración.

5.2.1.3.3.4. Si las medidas de prevención y control de ruido en la fuente no permiten reducir lo suficiente la exposición al mismo, se debería considerar como siguiente medida la de encerrar la fuente en un recinto insonorizado. Al diseñar dichos recintos, se deberían tomar en consideración diversos factores para asegurar su eficacia tanto desde el punto de vista acústico como desde el punto de vista de la producción, factores entre los que figuran el acceso de los trabajadores y la ventilación de los recintos. Estos recintos deberían ser diseñados y fabricados de acuerdo con los requisitos y necesidades indicados por el usuario, con arreglo a los reglamentos y normas internacionalmente reconocidos sobre instalaciones y equipo.

5.2.1.3.3.5. Si no es factible aislar la fuente del ruido, los empleadores deberían considerar la posibilidad de modificar las vías de propagación del sonido, sirviéndose de una barrera acústica a fin de aislar o proteger al trabajador contra los riesgos provocados por su transmisión directa. Las barreras acústicas deberían ser diseñadas y fabricadas de acuerdo con las exigencias y necesidades indicadas por el usuario, de conformidad con las normas sobre instalaciones y equipo internacionalmente reconocidas.

## Prevención y protección específicas de la industria

5.2.1.3.3.6. Si las medidas adoptadas para reducir el ruido en la fuente o impedir su propagación no bastan para reducir suficientemente la exposición de los trabajadores, las posibilidades que queden para reducir la exposición deberían ser las siguientes:

- a) instalar una cabina o un resguardo insonorizados cuando se trata de actividades en cuyo marco los desplazamientos de los trabajadores se limitan a una zona relativamente pequeña;
- b) aplicar medidas organizativas apropiadas para reducir al mínimo el tiempo que pasen los trabajadores en el medio ambiente ruidoso;
- c) proporcionar protección auditiva, y
- d) ofrecer la posibilidad de someterse a pruebas audiométricas.

### 5.2.2. Vibraciones

#### 5.2.2.1. Descripción del peligro

5.2.2.1.1. La exposición de los trabajadores a vibraciones peligrosas reviste principalmente la forma de:

- a) vibraciones globales del cuerpo, que son transmitidas a éste por una superficie en la que se apoya y que está vibrando, como suele ocurrir en todas las formas de transporte y en las actividades en que los trabajadores se encuentran cerca de maquinaria industrial que vibra, o
- b) vibraciones transmitidas a las manos que se comunican al cuerpo y que tienen su origen en diversos procesos en que los trabajadores deben aferrar o accionar con las manos o dedos instrumentos vibrantes o partes de mecanismos que vibran.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

5.2.2.1.2. Los límites de exposición deberían establecerse de acuerdo con los conocimientos e información disponibles actualmente a nivel internacional. En la sección 9 del anexo V se dan informaciones más pormenorizadas al respecto.

### 5.2.2.2. Evaluación de los riesgos

5.2.2.2.1. En aquellos casos en que los trabajadores u otras personas están expuestos con frecuencia a vibraciones transmitidas a las manos o a vibraciones transmitidas a todo el cuerpo, y en que las medidas habituales no logran eliminar la exposición, los empleadores deberían evaluar las situaciones de peligro y el riesgo que entrañan las condiciones descritas para la seguridad y la salud de estas personas, y establecer medidas de prevención y control para suprimirlas o reducirlas al nivel más bajo posible, empleando a tal efecto todos los medios que resulten adecuados.

5.2.2.2.2. Con el objeto de prevenir los efectos perjudiciales de las vibraciones para los trabajadores, los empleadores deberían:

- a) identificar cuáles son las fuentes de las vibraciones y las tareas que pueden dar lugar a una mayor exposición;
- b) solicitar el asesoramiento de la autoridad competente por lo que se refiere a los límites de exposición y a otras normas que han de aplicarse;
- c) solicitar el asesoramiento del proveedor de vehículos o equipo en relación con la emisión de vibraciones por éstos, o bien
- d) en caso de que este asesoramiento sea incompleto o de valor incierto, disponer que el personal técnicamente reconocido lleve a cabo mediciones, aplicando los reglamentos y normas pertinentes y los conocimientos más recientes de que se disponga.

## Prevención y protección específicas de la industria

5.2.2.2.3. La medición de las vibraciones debería servir para:

- a) cuantificar el nivel y la duración de la exposición de los trabajadores y comparar estos valores con los límites de exposición establecidos por la autoridad competente o por otras normas que han de aplicarse;
- b) identificar y caracterizar las fuentes de vibraciones y los trabajadores expuestos;
- c) evaluar la necesidad de imponer controles técnicos de las vibraciones y de otras medidas adecuadas, así como las condiciones de su aplicación efectiva;
- d) evaluar la eficacia de determinadas medidas de prevención y control de las vibraciones, y
- e) en la medida de lo posible, determinar las frecuencias de resonancia.

5.2.2.2.4. La evaluación debería servir para precisar cuáles son las distintas formas de manejo de las herramientas que vibran y determinar, en particular, si:

- a) resulta posible eliminar la utilización de herramientas que comporta un riesgo elevado;
- b) se ha impartido a los trabajadores formación suficiente para la correcta utilización de las herramientas, y
- c) existen medios técnicos para mejorar la utilización de las herramientas.

5.2.2.2.5. Con el fin de establecer medidas de prevención y control adecuadas, la evaluación debería tomar en consideración:

- a) la exposición al frío en el lugar de trabajo, que puede favorecer la aparición de síntomas del denominado «dedo

blanco» (síndrome de Raynaud) en quienes están expuestos a vibraciones;

- b) las vibraciones que se transmiten a la cabeza o a los ojos, así como la vibración de los indicadores y monitores, que pueda afectar la percepción de la información que proporcionan, y
- c) las vibraciones transmitidas al cuerpo o a las extremidades que puedan afectar la manipulación de mandos y dispositivos de control.

### **5.2.2.3. Estrategias de control**

#### **5.2.2.3.1. Capacitación e información**

5.2.2.3.1.1. Los empleadores deberían velar por que los trabajadores que estén expuestos a riesgos importantes de vibración reciban:

- a) información sobre las situaciones de peligro y los riesgos que comporta la utilización prolongada de herramientas que vibran;
- b) información sobre las medidas que los propios trabajadores pueden tomar para reducir los riesgos, en particular las relativas al ajuste adecuado de los asientos y a las posturas corporales en el trabajo;
- c) instrucciones para la manipulación y utilización correcta de las herramientas de mano, que han de empuñarse en forma relajada pero segura, y
- d) estímulos para dar cuenta de la aparición de signos como la coloración blanca de los dedos, la sensación de entumecimiento o la parestesia, sin que ello sea pretexto para actos de discriminación injustificados, contra los cuales deberían preverse recursos en la legislación y la práctica nacionales.



## Prevención y protección específicas de la industria

### 5.2.2.3.2. Aislamiento, sustitución y controles técnicos

5.2.2.3.2.1. De conformidad con la legislación y la reglamentación nacionales los fabricantes deberían:

- a) indicar los valores de vibración de sus herramientas;
- b) modificar los procesos, a fin de evitar el uso de herramientas o instrumentos vibratorios;
- c) suministrar información que permita controlar las vibraciones mediante una correcta instalación;
- d) evitar las frecuencias de resonancia de los distintos componentes de la maquinaria y el equipo, y
- e) utilizar en sus productos, en la medida en que sea factible, empuñaduras antivibratorias.

5.2.2.3.2.2. Al comprar equipo y vehículos industriales, los empleadores deberían verificar que los niveles de vibración a que se expondrán los usuarios sean conformes con los reglamentos y normas nacionales.

5.2.2.3.2.3. Cuando se siga utilizando maquinaria antigua, deberían localizarse las fuentes de vibraciones que presenten un riesgo para la seguridad y salud y hacerse las modificaciones apropiadas aplicando las técnicas y conocimientos más recientes en materia de atenuación de vibraciones.

5.2.2.3.2.4. Los asientos de vehículos, inclusive los integrados a instalaciones fijas, deberían diseñarse de manera que minimicen la transmisión de vibraciones al conductor u operador y permitan una postura de trabajo ergonómicamente satisfactoria.

5.2.2.3.2.5. Cuando los trabajadores estén expuestos directa o indirectamente a las vibraciones transmitidas a través del suelo o de otras estructuras, las máquinas fuente de vibraciones deberían estar montadas sobre dispositivos aislantes (soportes

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

antivibratorios), instalados siguiendo las instrucciones del fabricante o diseñados y manufacturados según las normas internacionales reconocidas en materia de instalaciones y equipo.

5.2.2.3.2.6. La maquinaria y las herramientas que vibren deberían ser revisadas periódicamente, dado que los componentes desgastados pueden provocar un aumento de los niveles de vibración.

5.2.2.3.2.7. En aquellos casos en que la exposición a las vibraciones pudiese provocar lesiones si se continúa trabajando durante un período más prolongado, y en que no sea factible reducir las vibraciones, el trabajo debería reorganizarse de tal manera que se prevean períodos de descanso o de rotación en el trabajo suficientes para reducir a niveles seguros los valores generales de exposición.

### 5.2.3. Estrés debido al calor o al frío excesivos

#### 5.2.3.1. Descripción del peligro

5.2.3.1.1. Los riesgos se derivan de condiciones especiales:

- a) los niveles de temperatura y de humedad o de ambas son más elevados que de costumbre;
- b) los trabajadores están expuestos a un intenso calor radiante;
- c) los niveles de temperatura y de humedad o de ambas son elevados y se trabaja con ropa de protección o a un ritmo intenso;
- d) la temperatura es inusualmente baja, y
- e) predominan velocidades de viento altas (>5m/s) junto con temperaturas bajas; se trabaja durante largos períodos, con las manos descubiertas, a temperaturas bajas.

### 5.2.3.2. Evaluación de los riesgos

5.2.3.2.1. Si los trabajadores están expuestos durante la realización de todas sus tareas, o de algunas de ellas, a cualquiera de las condiciones enumeradas en el párrafo 5.2.3.1 y no es posible eliminar la situación de peligro, los empleadores deberían evaluar las situaciones de peligro y los riesgos para la seguridad y la salud que entrañan las temperaturas extremas, y determinar los controles necesarios para suprimir estas situaciones de peligro o estos riesgos o reducirlos al nivel más bajo posible.

5.2.3.2.2 Los trabajadores que van a estar expuestos a ambientes calientes, o a cambios extremos en las condiciones climáticas, deberían disponer de tiempo suficiente para aclimatarse.

5.2.3.2.3. En la evaluación del ambiente térmico deberían tenerse en cuenta los riesgos derivados del trabajo con sustancias peligrosas en situaciones de trabajo tales como:

- a) la utilización de ropa de protección contra sustancias peligrosas, lo que aumenta el riesgo de estrés térmico, y
- b) un ambiente caliente en el que resulte incómodo llevar protectores respiratorios y menos probable su utilización, y en el que pudiera hacer falta reorganizar el trabajo para reducir los riesgos, por ejemplo:
  - i) limitando al mínimo la exposición a las sustancias peligrosas, de modo que se necesite menos ropa protectora;
  - ii) modificando las tareas, de modo que se reduzca el ritmo de trabajo en condiciones calientes, y
  - iii) aumentando el número de períodos de descanso y la rotación en el trabajo.

5.2.3.2.4. Al evaluar las situaciones de peligro y los riesgos, los empleadores deberían:

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- a) hacer comparaciones con otros lugares de trabajo similares en los que se hayan hecho mediciones;
- b) cuando esto no sea factible, disponer que una persona técnicamente capaz realice las mediciones, utilizando un equipo apropiado y debidamente calibrado;
- c) pedir asesoramiento al servicio de salud en el trabajo o a un órgano competente acerca de las normas sobre exposición que han de aplicarse (véase también la sección 7 del anexo V), y
- d) tener en cuenta que la calidad de las tareas manuales de precisión se ve perjudicada por las temperaturas bajas.

### 5.2.3.3. Estrategias de control

#### 5.2.3.3.1. Capacitación e información

5.2.3.3.1.1. Los trabajadores que corren riesgos debido al calor o el frío, así como sus supervisores, deberían estar capacitados:

- a) para reconocer los síntomas que pueden llevar al estrés térmico o a la hipotermia, en ellos mismos o en los demás, así como las medidas que han de adoptarse para prevenirlos y para los casos de emergencia;
- b) para utilizar las medidas de salvamento y primeros auxilios, y
- c) en relación con las medidas que han de adoptarse cuando aumente el riesgo de accidente en ambientes con altas o bajas temperaturas.

5.2.3.3.1.2. Los trabajadores deberían recibir asesoramiento sobre:

## Prevención y protección específicas de la industria

- a) la importancia de estar en buena forma física para trabajar en ambientes calientes o fríos, y
- b) la importancia de beber cantidades suficientes de líquidos adecuados y las necesidades de una alimentación que compense la sal, el potasio y los demás elementos que se pierden con el sudor.

### 5.2.3.3.2. Aislamiento, sustitución y controles técnicos

5.2.3.3.2.1. Cuando la evaluación demuestre que los trabajadores pueden correr el riesgo de padecer estrés térmico o hipotermia, los empleadores deberían, de ser factible, eliminar la necesidad de trabajar en tales condiciones o, de no ser factible, adoptar medidas para reducir los riesgos derivados de las temperaturas extremas.

5.2.3.3.2.2. En los casos en que los trabajadores corran el riesgo de quedar expuestos a radiación térmica por el hecho de trabajar cerca de superficies calientes:

- a) el empleador puede aumentar la distancia entre el equipo y los trabajadores expuestos (cuidando de que esto no afecte a otros lugares de trabajo), y
- b) si ello no es factible, el empleador debería reducir la temperatura de la superficie, modificando las temperaturas de funcionamiento de la unidad, aislando las superficies o reduciendo la emisividad de la superficie.

5.2.3.3.2.3. En los casos en que no sea factible reducir la temperatura de superficie, los empleadores deberían considerar la posibilidad de:

- a) utilizar pantallas contra la radiación térmica (de baja conductividad y alta emisividad) entre la superficie y el lugar de trabajo, y mantenerlas en buen estado de limpieza;

- b) refrescar con agua fría las superficies calientes, cuando ello sea factible;
- c) utilizar pantallas reflectantes portátiles, y
- d) adoptar medidas para operar a distancia.

5.2.3.3.2.4. En los casos en que la evaluación demuestre que existen condiciones insalubres o incómodas derivadas de un aumento de la temperatura del aire, el empleador debería tomar medidas para reducir dicha temperatura, entre las que podrían figurar la ventilación o el enfriamiento del aire.

5.2.3.3.2.5. Los empleadores deberían tener especial cuidado con respecto al diseño del sistema de ventilación en los casos en que el trabajo se realice en espacios o zonas cerrados. Cuando no funcionen los sistemas a prueba de fallas, debería efectuarse una supervisión adecuada de los trabajadores expuestos al riesgo para asegurarse de que pueden ser retirados del peligro.

5.2.3.3.2.6. Cuando parte del riesgo provenga del calor metabólico producido mientras se efectúa el trabajo, y no puedan aplicarse otros métodos para eliminar los riesgos, los empleadores deberían organizar ciclos de trabajo-descanso para los trabajadores expuestos, ya sea en el lugar de trabajo o en una sala de reposo más fresca. Los períodos de descanso deberían ser los prescritos por la autoridad competente y ser suficientemente extensos para permitir la recuperación del trabajador (véase el párrafo 7.2 del anexo V). Los empleadores deberían asegurarse de que se dispone de ayudas mecánicas apropiadas para reducir las cargas de trabajo y de que las tareas que se efectúan en ambientes calientes se han organizado de conformidad con los criterios ergonómicos para minimizar el estrés físico.

5.2.3.3.2.7. En los casos en que otros métodos para controlar los riesgos térmicos, incluido un régimen de trabajo-descanso, no sean viables, los empleadores deberían propor-

cionar ropa de protección. Al seleccionar dicha ropa, pueden tomarse en consideración los siguientes tipos:

- a) ropa reflectante, en los casos en que el calor radiante sea la principal causa del aumento de calor;
- b) ropa aislante con superficies reflectantes (que dé libertad de movimiento para efectuar las tareas), en caso de exposición simultánea a un intenso calor radiante y a aire caliente, o bien
- c) ropa enfriada con aire, agua o hielo, en los otros casos y también como posible complemento de la ropa indicada en a) y b) *supra*.

5.2.3.3.2.8. Para evitar que un defecto de la ropa de protección exponga al trabajador a temperaturas extremas, una persona técnicamente capacitada debería seleccionar dicha ropa y vigilar su utilización, teniendo en cuenta las condiciones ambientales. Debería instalarse un sistema que garantice la detección inmediata de cualquier defecto del sistema de enfriamiento, y que permita sacar al trabajador de dicho entorno.

5.2.3.3.2.9. Para la conservación del balance hídrico, los empleadores deberían adoptar medidas a fin de que los trabajadores puedan disponer fácilmente de agua potable con los electrolitos apropiados, cuando proceda.

5.2.3.3.2.10. En los casos en que siga habiendo un cierto riesgo de estrés térmico, incluso después de que se hayan adoptado todas las medidas de control, los trabajadores deberían ser supervisados de manera adecuada, a fin de que puedan ser retirados del calor si aparecen síntomas de estrés térmico. Los empleadores deberían asegurarse de que se dispone de instalaciones de primeros auxilios, y de que se cuenta con personal formado para utilizar estas instalaciones.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

5.2.3.3.2.11. Deberían tomarse precauciones adicionales cuando los trabajadores deban salir de un entorno en el que la temperatura es muy elevada para trabajar en otro mucho más frío, particularmente cuando estén expuestos a un viento muy violento en el que el factor del coeficiente de frío del aire puede enfriar muy rápidamente la temperatura del cuerpo.

5.2.3.3.2.12. Los trabajadores deberían estar protegidos contra las formas más graves de hipotermia y de estrés o de daños provocados por el frío.

5.2.3.3.2.13. No debería dejarse que la temperatura media del cuerpo sea inferior a 36°C (96,8°F). Debería suministrarse una protección adecuada para prevenir lesiones de las extremidades.

### 5.2.4. Radiaciones ionizantes

5.2.4.1. Las radiaciones ionizantes se producen por una escisión de los átomos. La energía que se desprende en este proceso cobra varias formas, cada una de las cuales tiene una longitud de onda, una frecuencia, una energía y una fuerza de penetración característicos (véase la definición en la sección 6 del anexo V). Los rayos alfa, beta y gama producen energía suficiente para modificar la estructura de otros átomos y se califican por ello como radiaciones ionizantes.

5.2.4.2. Toda exposición a radiaciones ionizantes debería mantenerse al nivel más bajo posible. Hay pruebas de que los daños causados por este tipo de radiaciones pueden ser permanentes, de que con ello aumenta sustancialmente la frecuencia de cáncer y de que algunos tipos de tumores malignos se han originado como consecuencia de la exposición a dosis incluso bajas de radiaciones ionizantes.



### 5.2.4.3. Descripción del peligro

5.2.4.3.1. Los materiales con niveles de radiación superiores a los del ambiente normal proceden en especial de centrales eléctricas nucleares, desechos militares, materiales radiográficos, radiografía industrial, isótopos médicos, u otro material de investigación, etcétera. La exposición a estos materiales puede causar graves enfermedades, entre otras, cáncer.

5.2.4.3.2. Otras fuentes de peligro potencial comprenden: medios luminosos, detectores de gases y humos, uranio empobrecido procedente de reactores de aviones fuera de servicio, desechos procedentes de operaciones de perforación en alta mar y tuberías o conductos utilizados en las industrias de extracción, que se mencionan como «materiales radiactivos que se encuentran en condiciones normales». La inhalación de polvo de hornos, cuando éste contiene partículas radiactivas, puede causar enfermedades mortales.

### 5.2.4.4. Evaluación de los riesgos

5.2.4.4.1. Los empleadores deberían adoptar las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra la exposición a niveles de radiación superiores a lo normal como resultado de la eliminación ilegal de desechos contaminados.

### 5.2.4.5. Estrategias de control

#### 5.2.4.5.1. *Capacitación e información*

5.2.4.5.1.1. Se debería capacitar a los trabajadores para que puedan utilizar el equipo de detección de radiaciones apropiado e identifiquen todo material que les merezca sospecha.

5.2.4.5.1.2. Se debería proporcionar capacitación a los trabajadores sobre los peligros que entraña la exposición a radiaciones y las medidas que habrán de adoptar si encuentran material que les merezca sospecha.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

### 5.2.4.5.2. *Aislamiento, sustitución y controles técnicos*

5.2.4.5.2.1. Los empleadores que reciben desechos reciclados deberían contar con equipo de detección de radiaciones. Los proveedores deberían verificar que poseen sistemas que les permitan asegurar que los productos que ofrecen están libres de contaminación radiactiva. La autoridad competente debería determinar las condiciones o modalidades para el reciclado del material de desecho radiactivo.

5.2.4.5.2.2. Todo material que suscite sospechas de que es radiactivo debería aislarse, y se deberían seguir estrictamente los planes para su eliminación adecuada conforme lo dispuesto por la autoridad competente.

### 5.2.4.5.3. *Controles de prácticas y métodos de trabajo*

5.2.4.5.3.1. En las operaciones de reciclado en gran escala se debería controlar la radiactividad del material que ingresa antes de permitir su entrada en la fábrica. Toda empresa de reciclado debería adquirir el material de desecho por conducto de proveedores fidedignos.

5.2.4.5.3.2. No se debería manipular ningún material que merezca duda en cuanto a su nivel de radiactividad y su eliminación debería dejarse a cargo de un servicio competente. Se debería pedir de inmediato consejo a la autoridad competente en lo que respecta a su manipulación y eliminación.

## 5.2.5. Radiaciones no ionizantes

### 5.2.5.1. Descripción del peligro

5.2.5.1.1. Se consideran generalmente como radiaciones no ionizantes los rayos ultravioletas (UV), la luz visible y los rayos

infrarrojos (IR) (véase la definición que figura en la sección 5 del anexo V).

5.2.5.1.2. La absorción de radiaciones provoca reacciones fotoquímicas en el espectro ultravioleta y en el espectro visible. En el espectro infrarrojo toda la energía se convierte en calor. La exposición de los ojos a radiaciones visibles e infrarrojas puede lesionar la retina y el cristalino y provocar la formación de cataratas.

5.2.5.1.3. La exposición de los ojos a las radiaciones en el espectro visible y en el espectro infrarrojo puede provocar lesiones térmicas en la retina y dañar el cristalino, lo que puede originar la formación de cataratas.

5.2.5.1.4. La principal fuente de rayos ultravioletas son los rayos solares y una sobreexposición a los mismos puede provocar cáncer. Las fuentes artificiales de estos rayos comprenden las lámparas incandescentes, los tubos fluorescentes, las lámparas de descarga luminosa, el equipo de soldadura por arco eléctrico, los sopletes de plasma y los rayos láser.

5.2.5.1.5. La exposición a los rayos ultravioletas puede producir inflamaciones de la conjuntiva y la córnea.

#### 5.2.5.2. Evaluación de los riesgos

5.2.5.2.1. Los límites de exposición para las radiaciones ópticas deben establecerse con respecto a las distintas clases de radiación. En su publicación *Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices*, la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (Cincinnati, Ohio, 1997) recomienda que:

- a) los límites de exposición a radiaciones ultravioleta se determinen en función de la densidad del flujo radiante (o

- irradiancia) de las radiaciones que afectan al ojo, medida en  $\text{mW/cm}^2$  y ponderada según la longitud de onda de la radiación;
- b) los límites de exposición a la luz visible se definan en función de la radiancia de la fuente, es decir, de la cantidad de energía por unidad de superficie proyectada por la fuente a cada ángulo sólido, ponderada según la longitud de onda de la radiación, y
  - c) los límites de exposición a las radiaciones infrarrojas (IR) se determinen en función de la densidad del flujo radiante en el ojo, expresada en  $\text{mW/cm}^2$ , y sin ponderación según la longitud de onda. No obstante, para las lámparas térmicas infrarrojas existe también un límite en términos de radiancia de la fuente.

5.2.5.2.2. En el manual *Guidelines on protection against non-ionizing radiation* (Asociación Internacional de Protección contra las Radiaciones, Fontenay-aux-Roses, Francia, 1991) se han incluido límites de exposición para proteger el ojo y la piel de las radiaciones láseres. Estos límites se establecen por regla general en función de la densidad energética que alcanza al ojo o a la piel (que se expresa en  $\text{J/m}^2$ , y equivale a la densidad del flujo radiante expresada en  $\text{W/m}^2$  multiplicada por el tiempo de exposición expresado en segundos). Los límites de exposición fluctúan según la longitud de onda y por lo que se refiere a la luz visible y a las radiaciones infrarrojas sus valores se reducen en cierta medida conforme es mayor el tiempo de exposición. En el manual de la OIT *The use of lasers in the workplace*, de la serie Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo, núm. 68 (Ginebra, 1993), figuran orientaciones sobre la aplicación de los límites de exposición, así como otras referencias a límites de exposición a las radiaciones de láseres. En cambio, las medidas de control

tienden a definirse más bien con respecto a la clase de láseres utilizados que en relación a los límites de exposición. La clasificación de láseres figura en la norma IEC 60 825-11 de la Comisión Electrotécnica Internacional *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements and users' guide* (CEI, Ginebra, 1993).

5.2.5.2.3. Campos eléctricos y magnéticos rodean todo el equipo por el que pasa corriente eléctrica. Se crean cargas estáticas alrededor de cargas fijas como las pantallas de visualización o los campos magnéticos fijos.

5.2.5.2.4. Algunos estudios muestran que la exposición a campos magnéticos puede provocar determinados tipos de cáncer y de tumor cerebral. También pueden afectar el humor de la persona, su dinamismo, su ritmo cardíaco y sus sistemas de inmunización y reproducción; algunas personas padecen irritaciones de la piel en presencia de campos eléctricos. Los trabajadores que portan marcapasos no deberían ser ocupados en zonas en que puedan verse expuestos a campos magnéticos, según se establece en una evaluación de riesgos.

5.2.5.2.5. A diferencia de los campos eléctricos, los campos magnéticos no pueden filtrarse fácilmente porque atraviesan todos los materiales. Ahora bien, la fuerza de estos campos disminuye rápidamente a medida que aumenta la distancia con respecto a su fuente. Por consiguiente, cuando una evaluación de los riesgos indica que se trata de un riesgo inaceptable se recomienda apagar todo el equipo eléctrico cuando no se utiliza. Las instalaciones fijas que generan campos muy potentes como los transformadores y los conmutadores deberían instalarse lo más lejos posible de los puestos de trabajo. El encapsulado de una fuente en el que se utilice una aleación que sea un buen conductor magnético también puede reducir los efectos de campos

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

magnéticos potentes. También se puede proteger los puestos de trabajo con un material absorbente adecuado como hojas continuas de aluminio.

5.2.5.2.6. Los empleadores deberían identificar todas las fuentes de campos magnéticos y los riesgos de exposición estableciendo un mapa de los campos de radiaciones en el lugar de trabajo.

### **5.3. Sustancias químicas peligrosas**

#### **5.3.1. Sustancias químicas en el lugar de trabajo**

##### **5.3.1.1. Descripción del peligro**

5.3.1.1.1. Una sustancia química es un compuesto o mezcla que puede encontrarse en el lugar de trabajo en forma líquida o sólida (incluidas partículas) o en forma de gases (vapor). Estas sustancias pueden presentar un peligro resultante de su contacto con el cuerpo o de su absorción por el mismo, es decir, por la piel, por ingestión o por inhalación.

5.3.1.1.2. Las sustancias químicas pueden tener efectos agudos (a corto plazo) y crónicos (a largo plazo) para la salud.

5.3.1.1.3. Las sustancias químicas pueden presentar un riesgo para la seguridad a causa de sus propiedades químicas y físicas.

##### **5.3.1.2. Evaluación de los riesgos**

5.3.1.2.1. Los trabajadores pueden estar expuestos a sustancias químicas en trabajos de producción cuando éstas se utilizan en los procesos industriales, a las generadas por esos mismos procesos o a las que se utilizan en actividades de mantenimiento.

También pueden estar activamente expuestos a sustancias químicas en los trabajos de laboratorio.

5.3.1.2.2. La exposición puede ser pasiva cuando las sustancias químicas están presentes en el medio ambiente de trabajo.

5.3.1.2.3. Debería consultarse a la autoridad competente y a los representantes de los trabajadores sobre los límites de exposición y las demás normas que han de aplicarse.

5.3.1.2.4. Debería tenerse fácilmente acceso a las fichas de datos de seguridad de materiales que incluyen instrucciones sobre la utilización de toda sustancia química en condiciones de seguridad en aras de una prevención y protección adecuadas. Todos los interesados en el almacenamiento y manipulación de sustancias químicas y en las operaciones generales de limpieza de los locales deberían recibir formación al respecto y adoptar en todo momento sistemas de trabajo seguros. El *Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos* (SGA) (Nueva York, Ginebra, Naciones Unidas, 2003) proporciona orientación para el etiquetado, fichas de seguridad de los materiales e información a los trabajadores.

5.3.1.2.5. Debería alentarse la elaboración de fichas de datos de seguridad del material en formato electrónico. Las fichas de datos de seguridad deberían ajustarse, como mínimo, a las normas establecidas por la autoridad competente; en particular, se recomienda que en ellas figuren las siguientes informaciones básicas:

- a) identificación del fabricante, del producto y de los componentes;
- b) las propiedades físicas y químicas de las sustancias, e indicaciones sobre sus efectos para la salud, los riesgos para la

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

integridad física de las personas y el impacto medioambiental, así como sobre los límites de exposición correspondientes, y

- c) recomendaciones sobre prácticas laborales seguras, transporte, almacenamiento y manipulación, eliminación de desechos, ropa y equipo de protección personal, primeros auxilios, extinción de incendios y salpicaduras químicas.

5.3.1.2.6. Las etiquetas deberían ajustarse, como mínimo, a las normas establecidas por la autoridad competente; en particular, se recomienda que en ellas figuren las siguientes informaciones básicas:

- a) palabra o símbolo de aviso; datos de identificación, en particular del fabricante, del producto y sus componentes;
- b) indicaciones sobre riesgos, seguridad y procedimientos de primeros auxilios y eliminación de desechos, y
- c) una referencia a las fichas de datos de seguridad química correspondientes y a la fecha de su publicación.

5.3.1.2.7. En el repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* (Ginebra, 1993) se formulan recomendaciones detalladas sobre estas cuestiones en relación con las sustancias químicas y su utilización.

5.3.1.2.8. Se da más información sobre los peligros químicos en el anexo VI.

### 5.3.1.3. Estrategias de control

#### 5.3.1.3.1. Capacitación e información

5.3.1.3.1.1. Los empleadores deberían velar por que:



### Prevención y protección específicas de la industria

- a) los trabajadores de que se trata reciban formación y sean competentes en materia de técnicas de laboratorio apropiadas;
- b) los trabajadores estén informados de los peligros relacionados con las sustancias químicas que utilizan o de aquellas a las que puedan verse expuestos;
- c) puedan consultarse sin dificultad las fichas de datos de seguridad de las sustancias químicas presentes en el lugar de trabajo, y
- d) los trabajadores y el personal capacitado para prestar los primeros auxilios estén enterados de los procedimientos de urgencia aplicados en caso de exposición a sustancias químicas peligrosas.

#### *5.3.1.3.2. Aislamiento, sustitución y controles técnicos*

##### 5.3.1.3.2.1. El empleador debería velar por que:

- a) las sustancias químicas se almacenen adecuadamente:
  - i) conservando por separado las sustancias químicas que reaccionan unas con otras;
  - ii) reduciendo al mínimo el volumen de las mismas;
  - iii) tomando medidas para prevenir las salpicaduras, y
  - iv) asegurando la ventilación de las zonas de almacenamiento;
- b) cuando se utilicen, manipulen o almacenen sustancias químicas peligrosas, estén en vigor medidas destinadas a reducir al mínimo la exposición de los trabajadores (por ejemplo, por medio de ventiladores y aspiradores de gases o dispositivos de manipulación a distancia);
- c) se disponga, cuando sea necesario, de equipo de protección personal, los trabajadores estén capacitados para emplearlo y se utilice correctamente;

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- d) se cuente con instalaciones de emergencia para duchas y lavado de ojos en los lugares en que se utilizan y almacenan sustancias químicas peligrosas;
- e) se limpie la ropa de trabajo contaminada por sustancias químicas, y
- f) se faciliten condiciones de higiene apropiadas allí donde se consuman alimentos.

### 5.3.2. Agentes respirables (gases, vapores, polvo y humo)<sup>1</sup>

#### 5.3.2.1. Descripción del peligro

5.3.2.1.1. La producción de hierro y acero conlleva la absorción y la generación de diversos agentes respirables que comprenden, aunque la lista no sea exhaustiva, gases, vapores, polvo, emanaciones, humos y aerosoles. Estos agentes presentan diversos riesgos toxicológicos, como irritantes, asfixiantes químicos, fibrógenos, alérgenos, carcinógenos y tóxicos sistémicos.

5.3.2.1.2. El sistema pulmonar puede verse afectado por una exposición a agentes tóxicos, provocando lesiones agudas (a corto plazo) del tejido pulmonar, neumoconiosis, disfunción pulmonar y cáncer del pulmón. Algunos agentes tóxicos inhalados por el pulmón pueden producir daños orgánicos específicos y efectos tóxicos sistémicos. Altas concentraciones de asfixiantes pueden causar la muerte en cuestión de segundos al acabar con el oxígeno.

5.3.2.1.3. Entre los agentes específicos de la industria siderúrgica cabe citar los metales pesados (por ejemplo, plomo, cromo, zinc, níquel y magnesio) en forma de humo, de partículas y

---

<sup>1</sup> En el anexo VI puede consultarse información específica y recomendaciones relativas a los diferentes gases y otros elementos.

de adsorción a partículas inertes de polvo. Los vapores ácidos procedentes de las zonas de decapado pueden provocar irritaciones de la piel, de los ojos y respiratorias. Para mayor información, véase en las secciones 5.3.3 y 5.3.4 una descripción detallada del asbesto y de las lanas aislantes. Cuando se examinan los riesgos, es importante tomar en consideración la solubilidad de los metales y de sus compuestos.

### 5.3.2.2. Evaluación de los riesgos

5.3.2.2.1. La evaluación del riesgo debería iniciarse con un estudio de los procesos de producción y de mantenimiento para comprender el contenido, forma y volumen de los agentes respirables que se derivan de la producción de hierro y acero, incluidos los productos intermedios, los derivados y los desechos. Debería compilarse la información obtenida de los proveedores con respecto a los materiales que se traen al lugar de trabajo, mediante la utilización de las fichas de datos de seguridad del material (véase la sección 5.3.1.2).

5.3.2.2.2. El grado potencial de exposición debería evaluarse con arreglo a las disposiciones de los repertorios de recomendaciones prácticas de la OIT titulados *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* y *Factores ambientales en el lugar de trabajo*, u otros protocolos de valor igual o superior, por ejemplo, un protocolo de evaluación de la exposición elaborado por una autoridad competente.

5.3.2.2.3. Las actividades de evaluación de la exposición deberían ser dirigidas por personas competentes.

5.3.2.2.4. Los empleadores deberían facilitar a los trabajadores y a sus representantes información sobre el proceso de evaluación del riesgo y comunicarles los resultados de dicha evaluación.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

5.3.2.2.5. Cuando sea necesario, los empleadores deberían solicitar asesoramiento a la autoridad competente sobre los límites de exposición a agentes respirables.

### 5.3.2.3. Estrategias de control

#### 5.3.2.3.1. *Capacitación e información*

5.3.2.3.1.1. Se procurará que los trabajadores y sus representantes tengan conocimiento de las propiedades toxicológicas, de los medios técnicos de prevención, de los procedimientos de trabajo seguros, del equipo de protección y de los procedimientos de emergencia necesarios para reducir al mínimo o eliminar la exposición a agentes respirables peligrosos con los que trabajan o pueden estar en contacto.

5.3.2.3.1.2. La formación debería proporcionarse antes de que se efectúe el trabajo, incluidos los cambios en los procesos de producción o de mantenimiento como consecuencia de la utilización o generación de diferentes agentes respirables.

5.3.2.3.1.3. En el curso de la formación deberían especificarse detalladamente las precauciones especiales que han de adoptar los trabajadores que realizan trabajos en espacios cerrados que pueden contener agentes respirables tóxicos. En la sección 5.4.1 se proporciona información adicional sobre prácticas de trabajo seguras en espacios cerrados.

#### 5.3.2.3.2 *Aislamiento, sustitución y controles técnicos*

5.3.2.3.2.1. Los empleadores deberían elaborar y aplicar controles técnicos a los agentes respirables tóxicos. Estos controles comprenden, aunque su lista no sea exhaustiva: la sustitución de agentes más tóxicos por otros que lo son menos; el aislamiento de los procesos que generan estos contaminantes en

## Prevención y protección específicas de la industria

suspensión en el aire y la instalación de sistemas locales y generales de ventilación.

5.3.2.3.2.2. En los repertorios de recomendaciones prácticas de la OIT titulados *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* y *Factores ambientales en el lugar de trabajo* se da más información sobre el desarrollo y aplicación de controles técnicos.

### 5.3.2.3.3. Controles de las prácticas y métodos de trabajo

5.3.2.3.3.1. Cuando los controles técnicos no sean posibles o no sean suficientemente eficaces para garantizar que los límites de exposición a agentes respirables se mantienen al nivel de los límites de exposición o a un nivel más bajo, deberían efectuarse controles de las prácticas y de los métodos de trabajo. Tales controles pueden comprender, aunque su lista no sea exhaustiva: modificar la temperatura, la presión y otras condiciones ambientales, y reducir al mínimo el tiempo durante el cual los trabajadores están potencialmente expuestos a agentes respirables.

5.3.2.3.3.2. En los repertorios de recomendaciones prácticas de la OIT titulados *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* y *Factores ambientales en el lugar de trabajo* se da más información sobre el desarrollo y aplicación de controles técnicos.

## 5.3.3. Amianto

### 5.3.3.1. Descripción del peligro

5.3.3.1.1. Por inhalación o ingestión, la exposición al amianto puede causar enfermedades de las vías respiratorias y digestivas, así como enfermedades secundarias en diversos órganos vitales.

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

5.3.3.1.2. Los efectos de la exposición al amianto pueden manifestarse al cabo de dos o tres decenios o más. Sin embargo, las enfermedades resultantes de la exposición a esta sustancia, como las asbestosis y el mesotelioma son irreversibles cuando se diagnostican y son invalidantes y a menudo mortales.

### **5.3.3.2. Evaluación de los riesgos**

5.3.3.2.1. El empleador debería elaborar y poner en práctica un plan de control de la exposición para el trabajador que pueda estar expuesto al asbesto.

5.3.3.2.2. El empleador debería velar por que una persona competente se encargue de la administración de dicho plan, de conformidad con los requisitos de la autoridad competente.

5.3.3.2.3. El empleador debería velar por que se prepare y mantenga al día una lista de todos los materiales conocidos que contienen amianto que hay en la empresa. Estos últimos han de identificarse con símbolos, rótulos o, cuando no sea posible, con otros medios eficaces. En los casos en que se ignore la presencia de amianto, se debería probar el material antes de su manipulación.

5.3.3.2.4. El empleador debería velar por que una persona competente se encargue de la evaluación de los riesgos respecto de los materiales que contienen amianto incluidos en la lista. Debería prestarse atención al estado del material, su friabilidad, las posibilidades de tener acceso al mismo y la posibilidad de que se deteriore, así como la emisión potencial de fibras y la exposición de los trabajadores.

### **5.3.3.3. Estrategias de control**

5.3.3.3.1. El empleador debería velar por que el material que contiene amianto se controle por eliminación, aislamiento o encapsulado para prevenir la emisión de fibras de amianto.

5.3.3.3.2. El empleador no debería permitir ninguna actividad que pueda alterar el material que contiene amianto si no se toman las precauciones necesarias para proteger a los trabajadores.

5.3.3.3.3. Cuando un trabajador esté expuesto al amianto, el empleador debería velar por que:

- a) se lleve a cabo una investigación para evaluar los posibles efectos de la exposición;
- b) se analice una muestra de aire cuando la encuesta indique que los trabajadores pueden estar expuestos al amianto;
- c) se lleve a cabo una evaluación y una vigilancia del lugar de trabajo con los métodos propios de los especialistas en salud del trabajo y en laboratorios que sean aceptables para la autoridad competente;
- d) se facilite a los trabajadores y sus representantes, sin demora indebida, los resultados de la vigilancia y evaluación o un resumen de los mismos, y
- e) se someta a exámenes médicos periódicos a los trabajadores expuestos al amianto.

5.3.3.3.4. El empleador debería conservar todos los documentos relativos a las listas de materiales que contienen amianto, así como a la evaluación de los riesgos, las visitas de inspección y los resultados de los análisis del aire.

### 5.3.3.3.5. *Capacitación e información*

5.3.3.3.5.1. El empleador debería velar por que todo trabajador para el que exista un riesgo de exposición reciba instrucciones y una capacitación adecuadas respecto de:

- a) los peligros del amianto;
- b) los medios por los que se identifica el material que contiene amianto;

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- c) los métodos de trabajo que han de seguirse, los que deberían ser aprobados por la autoridad competente y comunicarse a los trabajadores y sus representantes por escrito o en otra forma adecuada;
- d) la utilización correcta de los controles técnicos que se efectúan y del equipo de protección personal, y
- e) la finalidad y significado de toda operación de vigilancia de la salud que se precise.

### 5.3.3.3.6. *Aislamiento, sustitución y controles técnicos*

5.3.3.3.6.1. El empleador debería velar por que los métodos de manipulación o de utilización de material que contiene amianto impidan o reduzcan al mínimo la emisión de fibras de amianto. Estos métodos deberían abordar:

- a) la contención del amianto;
- b) el control de la emisión de amianto, en particular, al barrer, triturar y soplar materiales conocidos por contener amianto;
- c) el suministro, utilización y mantenimiento del equipo y ropa de protección personal;
- d) los medios de descontaminación de los trabajadores, y
- e) la eliminación de los desechos de amianto y la descontaminación de los materiales de desecho que contienen amianto.

5.3.3.3.6.2. Los métodos adoptados deberían asignar a los trabajadores tareas específicas para abordar los riesgos y los controles necesarios.

5.3.3.3.6.3. El empleador debería sustituir el amianto por materiales menos peligrosos. Cuando esta sustitución no sea factible, el empleador debería justificar por escrito los motivos por los cuales la sustitución no es factible y poner este documento en



conocimiento de los trabajadores, de sus representantes y de la autoridad competente.

5.3.3.3.6.4. El empleador debería determinar y ventilar las zonas cerradas en que pueda haber amianto de manera que:

- a) el aire que entra en la zona contaminada sea puro y proceda del exterior, y
- b) el aire contaminado que salga de la zona se purifique con un filtro especial de gran rendimiento (HEPA).

5.3.3.3.6.5. El empleador debería equipar el local con un aspirador que evacue el aire contaminado a través de un filtro especial de gran rendimiento cuando se realicen actividades que producen polvo fuera de las zonas de aislamiento en que hay polvo de amianto.

5.3.3.3.6.6. Siempre que sea factible, el material que contiene amianto y que ha de manipularse debería humedecerse adecuadamente durante el trabajo.

### 5.3.4. Lanás aislantes

5.3.4.1. La expresión «lana aislante» abarca el grupo de productos que incluye la lana de vidrio, la lana mineral de roca, las fibras cerámicas refractarias (FCR), las fibras cerámicas distintas de estas últimas y fibras vítreas de usos especiales.

#### 5.3.4.2. Descripción del peligro

5.3.4.2.1. Las lanas aislantes tienen propiedades mecánicas irritantes y constituyen una amenaza en términos de enfermedades de los ojos, la piel y las vías respiratorias superiores. Sin embargo, algunos efectos de la exposición a lanas aislantes no se manifiestan a veces antes de haber transcurrido dos o tres decenios o más tiempo.

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

5.3.4.2.2. Las FCR, en especial las que contienen sílices amorfos, pueden convertirse en sílices cristalinos cuando están expuestas a temperaturas superiores a 1.000°C (1.800°F) durante un período prolongado de tiempo. Cuando han estado expuestas al calor, las FCR deberían tratarse con las mismas precauciones que si se hubieran convertido en sílices cristalinos. Las FCR respirables también pueden provocar cáncer a los trabajadores expuestos.

### **5.3.4.3. Evaluación de los riesgos**

5.3.4.3.1. Los empleadores de las industrias usuarias y de extracción de materiales deberían desarrollar y aplicar prácticas de trabajo seguras que se ajusten, como mínimo, a los requisitos estipulados por la autoridad competente, teniendo en cuenta el reconocido orden jerárquico de las medidas de prevención y protección.

5.3.4.3.2. En la mayor medida posible, los empleadores que utilicen lanas aislantes deberían elegir productos y métodos de manipulación apropiados, con objeto de reducir al mínimo la producción de partículas de polvo y fibras, y estar siempre al corriente de los últimos progresos de la tecnología en materia de aislamiento.

5.3.4.3.3. Los empleadores deberían evaluar los peligros y los riesgos, informar a los trabajadores sobre estos peligros y riesgos, y prever una supervisión apropiada. Asimismo deberían velar por que todos los trabajadores que manejen lanas aislantes, incluidos los propios supervisores, reciban formación e instrucciones adecuadas en relación con prácticas de trabajo seguras y, cuando sea necesario, con la elección, utilización y conservación del equipo de protección personal.

5.3.4.4. Estrategias de control

5.3.4.4.1. Los empleadores deberían facilitar el equipo, incluido el equipo de protección personal, necesario para la producción y la manipulación de lanas aislantes y ofrecer instalaciones adecuadas que permitan lavarse y mudarse a los trabajadores que estén en contacto con lanas aislantes.

5.3.4.4.2. Los empleadores deberían velar por que los trabajadores expuestos a lanas aislantes se sometieran periódicamente a exámenes médicos.

5.3.4.4.3. Los empleadores deberían asegurarse de que la exposición a polvos y fibras es la menor posible y, en todo caso, inferior a los límites de exposición fijados por la autoridad competente. Debería evitarse toda exposición innecesaria.

5.3.4.4.4. En la medida en que sea viable, las fibras cerámicas refractarias (FCR) deberían sustituirse por materiales menos peligrosos.

5.3.4.4.5. Los empleadores deberían aplicar procedimientos adecuados de mantenimiento del lugar de trabajo, y de remoción y eliminación de desechos, que reduzcan al mínimo la producción de partículas de polvo y de fibras. La eliminación de los desechos debería efectuarse con arreglo a lo estipulado por la autoridad competente.

5.3.4.4.6. Cuando dos o más empleadores lleven a cabo simultáneamente actividades en un mismo ambiente de trabajo, deberían cooperar en la aplicación de las recomendaciones del presente repertorio, sin perjuicio de la responsabilidad que ha de tener cada uno de ellos en lo tocante a la salud y la seguridad de los trabajadores que dependan de ellos. Los contratistas de operaciones de aislamiento deberían comunicar a los de-

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

más trabajadores, así como a los supervisores, la presencia de las lanas aislantes que hayan introducido en el lugar de trabajo.

5.3.4.4.7. Los empleadores deberían establecer y mantener un proceso de consulta y cooperación con los trabajadores y sus representantes en lo que atañe a todos los aspectos relativos a la seguridad en la utilización de lanas aislantes especificados en el presente repertorio de recomendaciones y en el repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *Seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias)* (Ginebra, OIT, 2001).

5.3.4.4.8. Los fabricantes deberían preparar y proporcionar a los proveedores y a los usuarios, etiquetas y fichas de datos de seguridad de los materiales, así como otros tipos de información relativa a la salud y la seguridad respecto de la utilización de lanas aislantes, de conformidad con lo estipulado por la autoridad competente. Sería conveniente promover la elaboración de fichas de datos de seguridad de los materiales en formato electrónico.

5.3.4.4.9. Por ser el enlace entre los fabricantes y los usuarios, los proveedores y los importadores deberían velar por que la información y las instrucciones del fabricante se transmitan a sus clientes. Toda operación de reenvasado realizada por el proveedor debería ceñirse a lo estipulado por los fabricantes en materia de embalaje, almacenamiento, transporte, etiquetado, información sobre los productos y seguridad de los materiales.

5.3.4.4.10. Los empleadores deberían facilitar información a los trabajadores expuestos e impartirles formación sobre los peligros y riesgos para la salud de las lanas aislantes, así como sobre procedimientos seguros para su manipulación.

## Prevención y protección específicas de la industria

5.3.4.4.11. En el ámbito de la construcción, los clientes, los diseñadores y los especificadores deberían tener presente al proyectar, elegir o especificar las formas de utilización de los materiales aislantes la posibilidad de que se generen partículas de polvo y fibras durante las operaciones de instalación, utilización, mantenimiento y extracción.

5.3.4.4.12. Los especificadores deberían escoger lanas aislantes que:

- a) cumplan los requisitos indispensables de aislamiento, y
- b) ofrezcan menos probabilidades de generar partículas de polvo y fibras a causa de sus propiedades intrínsecas, su forma de utilización y su preparación antes del suministro.

5.3.4.4.13. Los clientes, los diseñadores y los especificadores deberían velar por que figuren en los documentos de especificación y licitación todas las normas fijadas por la autoridad competente. Asimismo deberían consignar en un registro la ubicación y el tipo de aislante empleado para facilitar la información necesaria a aquellos que pudieren estar expuestos.

5.3.4.4.14. Los clientes del constructor y los contratistas principales deberían dar siempre preferencia a la subcontratación de empresas de aislamiento que cumplan con los requisitos de la autoridad competente.

## 5.4. Peligros para la seguridad

### 5.4.1. Espacios cerrados

#### 5.4.1.1. Descripción del peligro

5.4.1.1.1. Se entiende por espacio cerrado un espacio que tiene dimensiones suficientes para que el trabajador tenga cabida en él, con posibilidades limitadas o restringidas de entrada o

salida, y que no está destinado a ser ocupado de modo permanente por trabajadores, espacio en que se puede concentrar algún peligro existente. Son ejemplos de ocupación temporal las operaciones de reparación de un horno o de puesta en funcionamiento de una cisterna de combustible o del remolque de un camión, sumidero, silo o tolva. Los empleadores deberían poner especial cuidado en tomar medidas de precaución contra todos los peligros que existen para la SST en un espacio cerrado, en particular, la acumulación de gases tóxicos o inflamables, la falta de oxígeno y el riesgo de sepultamiento. Es indispensable adoptar precauciones suplementarias en materia de seguridad y salud en un espacio cerrado, porque su configuración dificulta las actividades del trabajador que ha de penetrar y trabajar en él. Con frecuencia, la calidad del aire en un espacio cerrado no es la apropiada. Muchos miembros del personal de rescate que han intervenido sin una protección adecuada han sido víctimas de accidentes mortales.

### 5.4.1.2. Evaluación de los riesgos

#### 5.4.1.2.1. El empleador debería:

- a) pedir asesoramiento a un servicio de SST o a la autoridad competente sobre el cumplimiento de las leyes y reglamentos nacionales;
- b) identificar los espacios cerrados en el lugar de trabajo, verificar su estado e inspeccionarlos y determinar si los trabajadores pueden entrar y trabajar en tales espacios;
- c) cuando no se precise entrar en los mismos, impedir la entrada sin autorización o la entrada accidental en un espacio cerrado colocando señales de advertencia, clausurándolo y aislándolo o con otras medidas que puedan ser necesarias para que las personas no entren en ellos sin una protección y supervisión adecuadas;

## Prevención y protección específicas de la industria

- d) cuando la entrada de una persona sea necesaria, identificar plenamente todos los peligros existentes y potenciales del lugar cerrado por medio de pruebas y visitas de inspección (los peligros pueden clasificarse de la siguiente manera: mecánicos; eléctricos; falta o exceso de oxígeno; vapores y gases inflamables o combustibles, y vapores y gases tóxicos), incluida la obturación o sangría de todos los sistemas de alimentación de los espacios cerrados, y
- e) cuando existan razones para creer que las condiciones han cambiado, proceder a una nueva evaluación del espacio cerrado.

### 5.4.1.3. Estrategias de control

#### 5.4.1.3.1. Capacitación e información

##### 5.4.1.3.1.1. El empleador debería:

- a) informar y capacitar a los trabajadores que entran y trabajan en un espacio cerrado respecto de los peligros, las medidas de protección y los procedimientos de salvamento en casos de emergencia;
- b) informar a los demás empleadores y subcontratistas presentes en el lugar de trabajo de que dicho lugar contiene espacios cerrados peligrosos y de todas las precauciones y medidas de protección necesarias para proteger a los trabajadores en tales espacios o a proximidad de los mismos, y
- c) impartir formación a los trabajadores que se encuentran cerca de los espacios cerrados, sobre las precauciones para entrar a ellos y sobre los procedimientos de evacuación.

#### 5.4.1.3.2. Aislamiento, sustitución y controles técnicos

##### 5.4.1.3.2.1. El empleador debería:

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- a) cuando sea necesaria la entrada de un trabajador, velar por que todos los peligros se eliminen o controlen en el espacio cerrado, incluidos dispositivos de rescate apropiados, y suministrar equipo de protección personal para garantizar al trabajador una protección adecuada, y
- b) velar por que el espacio cerrado sea purgado, lavado, o ventilado, según sea necesario, para eliminar o controlar los peligros, y adoptar las medidas apropiadas para asegurarse de que no pueda entrar ninguna sustancia peligrosa en el espacio cerrado mientras haya personas trabajando en el mismo.

### *5.4.1.3.3. Controles de las prácticas y métodos de trabajo*

#### 5.4.1.3.3.1. El empleador debería:

- a) elaborar un programa detallado y procedimientos para organizar el trabajo en espacios cerrados;
- b) estar al corriente de toda tarea que haya que realizar en un espacio cerrado, y aplicar los procedimientos necesarios para supervisar el trabajo, así como su finalización;
- c) proporcionar los correspondientes permisos de trabajo a los trabajadores, y
- d) supervisar el cumplimiento de los procedimientos de trabajo obligatorios.

5.4.1.3.3.2. En la industria siderúrgica, muchas fundiciones tienen espacios cerrados en los que las concentraciones de agentes nocivos en el aire pueden ser significativamente más elevadas que los niveles permitidos de exposición si los controles en el lugar de trabajo no son adecuados. Tanto los operadores de los hornos como el personal de mantenimiento corren riesgos más elevados de exposición en los espacios cerrados.



5.4.1.3.3.3. Los espacios cerrados potencialmente peligrosos deberían estar claramente señalizados con avisos que prohíban la entrada de personas no autorizadas.

5.4.1.3.3.4. El aire comprimido no debería utilizarse en la ventilación artificial a causa del peligro de explosión que entrañan los espacios cerrados cuando existen fuentes potenciales de ignición. Por la misma razón, los cilindros de gas comprimido deberían quedar excluidos de estos espacios.

5.4.1.3.3.5. Debería prohibirse toda fuente potencial de ignición en un espacio cerrado cuya atmósfera pueda contener elementos inflamables o combustibles. Las precauciones deberían abarcar, en particular, la ropa, las herramientas, el alumbrado, el material de fumar y los aparatos eléctricos.

5.4.1.3.3.6. Cuando una atmósfera sea potencialmente inflamable o combustible, sólo deberían autorizarse aparatos y accesorios eléctricos certificados que no produzcan chispas.

5.4.1.3.3.7. Debería utilizarse un sistema apropiado, incluidos distintivos y cierres, para garantizar que las personas no entren en un espacio cerrado sin autorización y que ninguna persona o el equipo permanezcan en dicho espacio antes de que todas las aberturas hayan sido precintadas o que se haya vuelto a conectar la electricidad y el circuito de cañerías del proceso.

5.4.1.3.3.8. Para hacer frente a accidentes previsibles los empleadores deberían establecer y cerciorarse de que se pongan en práctica procedimientos de emergencia, y prever medios de rescate oportuno para los trabajadores que se encuentren en espacios cerrados peligrosos.

5.4.1.3.3.9. Los trabajadores que realizan trabajos en espacios cerrados peligrosos deberían estar constantemente vigilados desde el exterior por miembros del personal, a fin de

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

garantizarles condiciones seguras para entrar y permanecer en ellos. Dicho personal debería contar con el equipo y la formación que le permita llevar a cabo un rescate oportuno y en condiciones de seguridad, u organizar un rescate oportuno y seguro por otras personas.

### 5.4.1.3.4. *Equipo de protección personal y respiradores*

5.4.1.3.4.1. Los empleadores deberían proporcionar a los trabajadores que entran en espacios cerrados respiradores u otro equipo de protección personal apropiado, con el objeto de controlar los peligros en dicho espacio. Deberían proporcionarles también formación sobre la utilización de dicho equipo en espacios cerrados.

### 5.4.2. Control del suministro de energía

5.4.2.1. La industria siderúrgica utiliza energía de diversas fuentes (eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, entres otras). Su suministro y control en condiciones de seguridad debería ajustarse a un procedimiento adecuado a cargo de un personal capacitado convenientemente, en función del tipo de energía de que se trate y de las características de las instalaciones. En la medida de lo posible, debería aislarse más bien la fuente de energía que el mecanismo de control. El suministro de energía a los equipos debería interrumpirse apagándolos o desconectándolos; se debería, además, cortar el suministro de energía al equipo y el interruptor protegerse con cerrojo o señalarse su ubicación con un cartel de advertencia.

5.4.2.2. Los empleadores deberían identificar y poner en práctica procedimientos específicos para controlar el flujo de la energía en condiciones de seguridad. Estos procedimientos deberían comprender las operaciones siguientes:

## Prevención y protección específicas de la industria

- a) la preparación para el corte/apagado;
- b) el corte/apagado;
- c) equipo de aislamiento;
- d) operaciones de cierre o la instalación de señales de peligro;
- e) la liberación de la energía almacenada y la ubicación de los trabajadores en lugares seguros;
- f) la verificación del aislamiento;
- g) la utilización de herramientas y de los equipos de protección adecuados;
- h) la realización del trabajo;
- i) la planificación de la restitución de la energía;
- j) la aceptación de la responsabilidad por los trabajadores que han estado expuestos, y
- k) la retirada de los dispositivos de bloqueo o de las señales de peligro.

5.4.2.3. Los trabajadores que realizan labores en zonas peligrosas deberían recibir capacitación para hacer frente a la situación de peligro y respecto de las medidas de protección que han de tomar.

5.4.2.4. A los subcontratistas que realizan labores en los equipos o sistemas se les debería informar de las operaciones de cierre y exigírseles que apliquen los procedimientos previstos en caso de corte del suministro de energía a las instalaciones. Antes de comenzar su trabajo, los subcontratistas deberían informar a los supervisores de planta.

5.4.2.5. Todas las instalaciones eléctricas deberían ser de diseño apropiado e incluir sistemas de protección adecuados como los sistemas de apagado automático, cierres y controles para casos de emergencia.

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

5.4.2.6. La instalación eléctrica y su mantenimiento deberían estar a cargo de un personal que cuenta con la certificación correspondiente.

5.4.2.7. Los equipos deberían instalarse y utilizarse de conformidad con las normas establecidas por el fabricante y las que establezca la autoridad competente.

5.4.2.8. Las instalaciones por las que se distribuye la energía deberían situarse y protegerse apropiadamente de manera que sólo tengan acceso a ellas personas autorizadas.

5.4.2.9. Las fuentes de energía y las instalaciones deberían tener rótulos apropiados.

5.4.2.10. Deberían evaluarse los riesgos antes de proceder a aislar la fuente de energía para asegurarse de que se han tomado en consideración sus efectos.

5.4.2.11. Todas las instalaciones y equipos en curso de reparación, renovación o mantenimiento deberían aislarse, inmovilizarse y rotularse convenientemente para asegurar la protección de todas las personas.

5.4.2.12. Debería existir documentación apropiada sobre los tubos y cables, y éstos deberían rotularse debidamente. Los tubos y cables que no se utilicen deberían retirarse lo antes posible.

### **5.4.3. Equipo de trabajo y dispositivo de protección de la maquinaria**

#### **5.4.3.1. Descripción del peligro**

5.4.3.1.1. La utilización de equipo de trabajo, incluidas las máquinas y las herramientas manuales y portátiles, puede cau-

sar accidentes, con frecuencia graves y a veces mortales. Entre los múltiples factores de riesgo, los principales son los siguientes:

- a) la inexistencia de dispositivos de seguridad o la inadecuación de los mismos en las máquinas, lo cual puede dar lugar a accidentes provocados por enredos, desviaciones, aplastamientos, aprisionamientos, cortaduras, etcétera;
- b) un mantenimiento deficiente de las barreras, dispositivos de protección, controles, etcétera, pues en esas circunstancias las máquinas o el equipo dejan de funcionar en condiciones de seguridad;
- c) la inexistencia de sistemas de seguridad, de dispositivos de inmovilización u otros dispositivos de seguridad automáticos y de dispositivos de parada de emergencia apropiados;
- d) la resistencia insuficiente de los materiales y el diseño inadecuado de las máquinas;
- e) la falta de información, instrucciones o capacitación para el personal que utiliza el equipo;
- f) los trabajadores no deberían usar martillos con mangos rotos o agrietados, escoplos y punzones de cabeza redonda ni llaves de tuerca curvadas o rotas;
- g) la mayor parte de las herramientas manuales accionadas eléctricamente deberían estar provistas de un control de «hombre muerto» o de «desconexión rápida», a fin de que la alimentación quede interrumpida en cuanto el operario suelte el control;
- h) todo equipo manual portátil eléctrico debería tener su masa puesta a tierra o estar doblemente aislado e identificado como tal;
- i) todas las herramientas eléctricas deberían utilizarse con dispositivos de protección adecuados (máscaras, guardas y

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

otros accesorios) y de conformidad con las recomendaciones de los fabricantes. Debería impartirse formación a los trabajadores sobre la utilización de las herramientas eléctricas y las exigencias de seguridad;

- j) las herramientas accionadas neumáticamente deberían estar sujetas con seguridad al tubo flexible de goma para impedir que se desconecten. Debería utilizarse también un dispositivo de retención de las herramientas para impedir que el acoplamiento se deshaga, y
- k) los equipos para introducir clavos o grapas y equipos similares con alimentación automática deberían tener el orificio de descarga concebido para evitar que la herramienta proyecte material a menos que el orificio esté en contactos con la superficie de trabajo.

5.4.3.1.2. Los robots industriales presentan un peligro especial ya que pueden efectuar movimientos imprevisibles debido a una programación compleja o defectuosa.

### 5.4.3.2. Obligaciones del empleador

5.4.3.2.1. El control de los riesgos tiene por objeto proteger los componentes de las máquinas y del equipo que pueden provocar lesiones. Muchos accidentes se deben a la inadecuación del equipo para la tarea que ha de realizarse. Una planificación previa permite controlar los riesgos y garantizar que se trabaje con máquinas y equipo dotados de protecciones adecuadas. Además, muchas máquinas y partes de las mismas, así como partes del equipo de trabajo carecen de mecanismos de protección apropiados y pueden ocasionar lesiones a los que las utilizan. El objetivo es que las máquinas dispongan de estas protecciones y se eliminen así posibles causas de lesión. Ahora

bien, esto no siempre es posible y por ello es necesario controlar los riesgos.

5.4.3.2.2. Los empleadores deberían cerciorarse de que:

- a) siempre que sea necesario, se utilicen dispositivos de protección fijos y firmemente sujetos con tornillos, tuercas o cerrojos que sólo puedan sacarse con herramientas;
- b) cuando los trabajadores tengan acceso frecuente a partes de las máquinas y cuando no sea posible dotarlas de un dispositivo fijo de protección, se utilice un dispositivo de inmovilización de manera que la máquina no pueda ponerse en movimiento antes de que se cierre, y que deje de funcionar si se abre cuando está en movimiento. Si es necesario acceder a partes de la máquina que están protegidas, ello sólo debería poder sólo hacerse cuando la máquina esté parada;
- c) se establezca un sistema de inspección para asegurarse de que los dispositivos de protección se mantienen en buen estado y de que se subsanan sus defectos, y
- d) se proporcione formación a los trabajadores para utilizar el equipo antes de que tengan que trabajar con él.

5.4.3.2.3. Otras medidas de control que deberían tenerse presentes:

- a) es posible reducir los riesgos mediante una buena elección y colocación de dispositivos de control en las máquinas y el equipo;
- b) el mantenimiento periódico de la maquinaria y del equipo contribuye a su utilización en condiciones de seguridad y se llevan registros de mantenimiento;
- c) el mantenimiento del equipo de suministro de energía debería realizarse en condiciones de seguridad;

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- d) tendría que velarse por la formación y la capacitación de los trabajadores y la evaluación periódica de su nivel de calificación y conocimientos, y
- e) los supervisores no admiten la utilización de ningún equipo defectuoso o inseguro.

### 5.4.3.3. Función de los trabajadores

#### 5.4.3.3.1. Los trabajadores deberían:

- a) tener los conocimientos necesarios para utilizar las máquinas (a partir de las indicaciones que figuran en el manual de instrucciones), incluidos los procedimientos para detener su funcionamiento en caso de emergencia, antes de comenzar a trabajar con ellas;
- b) recibir la capacitación correspondiente para utilizar un equipo potencialmente peligroso y abstenerse de utilizar una máquina hasta que no hayan recibido la capacitación correspondiente;
- c) comprobar que los dispositivos de protección y de seguridad están funcionando, y
- d) estar autorizados para detener de inmediato la máquina si no funciona en condiciones de seguridad o si los dispositivos de protección presentan defectos e informar de ello cuanto antes al supervisor.

### 5.4.4. Grúas y montacargas

5.4.4.1. Debería brindarse formación a los conductores de grúas para que el manejo de la grúa y el amarre de las cargas se realicen de forma correcta y segura.

5.4.4.2. Toda máquina concebida para izar y transportar equipo, materiales, metal o escorias en fusión debe ser diseñada,



construida, instalada, inspeccionada, mantenida y operada de conformidad con lo especificado por el fabricante. Todas las máquinas deberían cumplir el conjunto de normas establecidas por la autoridad competente para realizar las tareas para las que han sido concebidas, sin que su funcionamiento entrañe riesgos pre-visibles para quienes trabajan dentro de su radio de acción o para los trabajadores que las hacen funcionar.

5.4.4.3. La carga admisible de una grúa o de un montacargas debería figurar clara y visiblemente en su estructura. No se debería rebasar la carga admisible.

5.4.4.4. La carga admisible de un montacargas no debería rebasar la que pueda admitir la estructura que lo soporta.

5.4.4.5. La inspección y el mantenimiento periódicos de las grúas y montacargas permiten tener la seguridad de que cada uno de sus componentes puede realizar la función para la que fue concebido y llevarse un registro de mantenimiento.

5.4.4.6. Las grúas o montacargas no deberían utilizarse mientras no se repare todo defecto que entrañe riesgos para los trabajadores. Todas las instalaciones, modificaciones y reparaciones que se efectúen deberían recibir la aprobación de una persona competente o entidad autorizada, que certifique su conformidad con su diseño original y con las normas de seguridad vigentes así como con los requisitos de la autoridad competente.

5.4.4.7. Todas las grúas o montacargas con brazo de izado que se desplaza en un plano vertical deberían estar provistos de un dispositivo en el que se indique el ángulo del brazo a partir del cual se rebasa la carga admisible que su conductor pueda consultar fácilmente.

5.4.4.8. Cuando una modificación afecte la carga admisible de una grúa o un montacargas, tal carga debería ser evaluada y

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

revisada por el fabricante del equipo original o una persona competente u organización autorizada.

5.4.4.9. Deberían preverse medios de acceso seguros a los puestos de mando, así como instalaciones de mantenimiento y reparación de grúas y montacargas.

5.4.4.10. En los casos en que el conductor no siempre pueda salir normalmente de la cabina, deberían preverse otros medios para que pueda salir de la zona de trabajo y alcanzar una zona segura en caso de caídas de tensión o situaciones de emergencia de otra naturaleza.

5.4.4.11. Deberían instalarse dispositivos eficaces de comunicación visual y auditiva en cada grúa o montacargas. El conductor debería emitir una alarma sonora cuando sea necesario avisar a los trabajadores.

5.4.4.12. Las grúas o montacargas que se utilicen para mover metal o escorias en fusión deberían estar equipados con dos dispositivos de frenado independientes en el mecanismo de izado. Los ganchos, cables y otro equipo deberían estar concebidos para su utilización a temperaturas elevadas.

5.4.4.13. Deberían identificarse claramente todos los dispositivos de control que equipan las grúas y montacargas para ponerlos en punto muerto cuando se desconecten y activar un sistema de frenado automático.

5.4.4.14. El conductor de una grúa o montacargas debería estar protegido contra peligros como los provocados por contaminantes en suspensión en el aire, la caída de objetos, objetos despedidos en el aire y un calor o frío excesivos.

5.4.4.15. El asiento de los conductores en una grúa o montacargas debería tener un diseño ergonómico de manera que el conductor pueda utilizar el equipo en condiciones de seguridad.

## Prevención y protección específicas de la industria

5.4.4.16. Todos los ganchos, dispositivos de protección de los mismos o sus cerrojos, cables de acero, cadenas y otros accesorios que pueden presentar un peligro para la seguridad deberían mantenerse en buen estado y ser objeto de una inspección periódica.

5.4.4.17. Cuando una grúa o un montacargas hayan sido reparados, deberían ser inspeccionados por una persona competente o entidad autorizada para comprobar que puedan continuar funcionando con su carga admisible inicial en condiciones de seguridad.

5.4.4.18. El operador de una grúa o un montacargas debería comprobar el buen estado de los mismos y del interruptor de límite al principio de cada turno y conservarse un registro de tales comprobaciones.

5.4.4.19. Las vías de transporte para grúas deberían mantenerse libres de todo obstáculo y, en el caso de transporte de metal en fusión, sin agua. Debería velarse por que las vías de transporte para grúas sobre ruedas o sobre rieles estén al mismo nivel. En caso de que el diseño de la instalación implique desniveles, el equipo debería diseñarse de manera que se subsane esta dificultad.

5.4.4.20. Debería limitarse la velocidad del vehículo o del mecanismo de transporte, por ejemplo para que no rebase la de un peatón.

5.4.4.21. Las operaciones de descarga deberían efectuarse pausadamente y sin sacudidas (por ejemplo, a una velocidad de 20 cm/segundo como máximo).

### 5.4.5. Caída de objetos

5.4.5.1. La caída de materiales es muy peligrosa. Los empleadores deberían anticipar este riesgo adoptando las siguientes

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

medidas con el fin de proteger a las personas ocupadas en una zona en que estén expuestas a un riesgo de lesión causada por la caída de material:

- a) adoptar todas las medidas necesarias para prevenir la caída de materiales u objetos;
- b) mantener las zonas de trabajo limpias y en buen estado para evitar que se amontonen materiales que pudieran caer como consecuencia de ello;
- c) velar por que se utilicen vías de acceso cubiertas u otros medios de protección como mallas de seguridad;
- d) programar las actividades generales de mantenimiento cuando muy pocas personas están presentes y procurar impedir el acceso a la zona, acordonando todas las zonas en las que pueda haber riesgo de caída de objetos y preparar las señales de advertencia, y
- e) impedir el acceso a zonas donde puedan caer objetos, salvo en caso de emergencia.

5.4.5.2. Cuando en caso de emergencia sea necesario penetrar en una zona en que exista un peligro de caída de objetos, deberían adoptarse precauciones extremas para evitar todo riesgo de lesión. Se debería utilizar equipo de protección personal apropiado, como cascos, etcétera. La utilización de este equipo debería ser obligatoria.

### 5.4.6. Tropiezos, resbalones y caídas

5.4.6.1. Los suelos deberían ser de construcción sólida y estar compuestos por materiales no combustibles en las zonas de los hornos.

5.4.6.2. Las superficies del suelo deberían ser objeto de mantenimiento periódico y estar siempre limpias y libres de ver-

## Prevención y protección específicas de la industria

tidos lubricantes, de otros fluidos o materiales resbaladizos, y de obstáculos.

5.4.6.3. Los suelos que están junto a las vías de la fundición deben estar al mismo nivel que la parte superior de los raíles de la vía.

5.4.6.4. Las placas de acero de los suelos deberían tratarse de modo que sean resistentes a los resbalones, utilizando materiales apropiados o diseñando adecuadamente su superficie.

5.4.6.5. Los fosos y otras aberturas del suelo deberían estar cubiertos o acordonados, con avisos que indiquen claramente cuando no se están usando. Estas zonas deberían estar siempre bien iluminadas.

5.4.6.6. Los hornos que tengan unos puntos de acceso elevados deberían estar provistos de las correspondientes plataformas o pasarelas equipadas con barandillas y barreras protectoras. Las plataformas y pasarelas deberían señalizarse claramente.

5.4.6.7. Las plataformas y pasarelas deberían ser accesibles por medio de ascensores, escaleras o escalas, permanentes y resistentes al fuego.

5.4.6.8. Las pasarelas o plataformas de malla abierta deberían estar construidas de tal manera que el entramado de la malla sea suficientemente tupido para que por las aberturas no pasen objetos pesados que puedan causar lesiones a las personas que estén debajo. También deberían estar bien sujetas.

5.4.6.9. Las plataformas, pasarelas y escaleras con lados abiertos deberían estar provistas de barandillas con un empanelado hasta la altura de la baranda. Como alternativa, podrían tener tablas o tablones que cubran parte de las barandas.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

5.4.6.10. Las aberturas en pasarelas o plataformas elevadas se deberían cubrir con tapas embisagradas y mantenerse cerradas cuando no se utilicen o ser objeto de una vigilancia adecuada cuando se las utilice. Las tapas deberían ser lo suficientemente sólidas como para soportar las cargas empleadas en la industria siderúrgica.

### 5.5. Ergonomía

#### 5.5.1. Descripción del peligro

5.5.1.1. En las instalaciones del sector siderúrgico, el riesgo de sufrir lesiones del aparato locomotor es frecuente. El transporte y la elevación manuales de objetos grandes, voluminosos o pesados son habituales, a pesar del elevado grado de mecanización y de los dispositivos auxiliares, y pueden provocar lesiones del aparato locomotor.

5.5.1.2. Los movimientos de trabajo repetitivos y prolongados, así como las posturas inadecuadas, pueden provocar lesiones del aparato locomotor. Mantener la misma postura durante períodos prolongados provoca una fatiga excesiva.

5.5.1.3. El trabajo repetitivo y las tareas poco variadas o en las que ocurren escasos acontecimientos pueden dar lugar a aburrimiento y a que se cometan errores.

5.5.1.4. La información confusa o inexistente puede dar lugar a que se cometan errores.

5.5.1.5. Una carga física demasiado alta puede provocar una fatiga excesiva, sobre todo en un ambiente caliente (véase la sección 5.2.3).

5.5.1.6. La transmisión de información visual y acústica puede verse distorsionada por factores ambientales, el diseño

inadecuado de la maquinaria y del equipo, y el equipo de protección personal, lo que puede provocar accidentes e incidentes peligrosos.

### 5.5.2. Evaluación de los riesgos

5.5.2.1. Deberían adoptarse medidas para garantizar la elección y el diseño adecuados de las herramientas, las máquinas, el equipo y los lugares de trabajo, incluido el equipo de protección personal.

5.5.2.2. La autoridad competente, tras consultar a las organizaciones representativas de los empleadores y trabajadores interesados, debería establecer prescripciones en materia de seguridad y salud para las tareas repetitivas, las posturas de trabajo, las cargas físicas y la manipulación y el transporte de materiales, especialmente la manipulación manual. Todas estas prescripciones deberían basarse en la evaluación de los riesgos, en las normas técnicas y en el dictamen médico, teniendo en cuenta todas las condiciones pertinentes en que se realiza el trabajo, de conformidad con las leyes y reglamentos.

5.5.2.3. Debería comprobarse que los trabajadores reciben toda la información necesaria sobre el proceso, la maquinaria y sus colegas de trabajo de forma correcta y a su debido tiempo. También deberían examinarse los ciclos de trabajo temporal y debería informarse a los trabajadores temporeros.

### 5.5.3. Estrategias de control

5.5.3.1. Debería realizarse un estudio ergonómico apropiado a fin de poder examinar los trabajos y las tareas mientras los trabajadores realizan varias operaciones. El estudio debería centrarse en el trabajo físico pesado, las posturas de trabajo,

los movimientos de trabajo (en especial, los movimientos repetitivos) y el levantamiento, cambio, empuje y arrastre de cargas pesadas. Deberían estudiarse los efectos del entorno de trabajo sobre el trabajador, así como el diseño funcional de la maquinaria.

5.5.3.2. En la medida de lo posible, las tareas deberían adaptarse al trabajador, y eliminarse los trabajos y las tareas que planteen problemas ergonómicos inaceptables, volviendo a diseñarse para ello los procedimientos y lugares de trabajo, las herramientas y la maquinaria.

5.5.3.3. De no ser factible la eliminación total, debería reducirse tanto como sea posible el tiempo que será necesario pasar en tales condiciones. La carga podrá llevarse a un nivel tolerable con suficientes períodos de descanso y una rotación en el puesto de trabajo. Debería ser posible cambiar de postura.

5.5.3.4. Los trabajadores en cuestión deberían recibir formación en cuanto a la utilización de técnicas de trabajo apropiadas.

5.5.3.5. Debería informarse a los trabajadores acerca de los peligros relacionados con el trabajo físico, las posturas de trabajo, los movimientos repetitivos y la elevación y el transporte de carga.



## **6. Hornos de coque y fábricas de subproductos**

### **6.1. Descripción del peligro**

6.1.1. La mayor parte del coque que se produce se obtiene a partir del carbón. El carbón se carga en un horno que posteriormente se sella. Una batería de hornos de coque contiene veinte o más hornos ya sea estrechos, anchos o altos, colocados uno junto al otro, como las rebanadas de un pan. Una vez cargado, el horno de coque se calienta durante 12 horas o más, tiempo en el que se desprende una gran variedad de productos químicos. En una batería de hornos de coque dichos productos se recogen y se refinan, lo que da lugar a la fabricación de una amplia gama de subproductos. El gas residual que se ha producido en el horno se utiliza como combustible. En las baterías de hornos donde no se recupera este gas, las estructuras de los hornos suelen ser anchas y bajas y los productos químicos se queman en el espacio que queda encima del coque o en los serpentines con que se calienta el horno. La mayor parte de los nuevos sistemas que se desarrollan en la actualidad presenta peligros similares a los que se presentan con el sistema habitual. También puede producirse coque a partir del petróleo.

6.1.2. La mayor parte de los peligros para la salud que se derivan de la producción de coque provienen de los productos químicos volátiles que se desprenden del carbón durante el proceso de cocción. Las emisiones de los hornos de coque están constituidas por hidrocarburos aromáticos policíclicos, que son cancerígenos, además de otros gases y vapores tóxicos como el benceno, el sulfido de hidrógeno, el monóxido de carbono y el amoníaco. En una instalación donde se produce carbón, los trabajadores están expuestos al polvo de carbón, que puede

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

dañar los pulmones. Los hornos de coque deben mantenerse calientes a fin de no dañar su estructura. Como consecuencia de ello las operaciones de producción y de mantenimiento de los hornos implican el riesgo de estrés térmico.

6.1.3. Los peligros para la seguridad que presenta la producción de coque son las quemaduras por contacto con el equipo móvil, el fuego y las explosiones. Las baterías de hornos de coque se alimentan utilizando un equipo que se desplaza sobre rieles anchos e incluye los vagones utilizados para cargar el horno, las máquinas propulsoras que empujan el coque y se utilizan para sacarlo del horno, y los dispositivos con que se quitan las compuertas del horno cuando el coque está listo. La visibilidad suele ser mala si no se han controlado convenientemente las emisiones, en particular, si «el lado del coque» (de donde se extrae el coque caliente) está en un lugar cerrado. Los trabajadores pueden sufrir quemaduras graves si tocan el coque caliente, las compuertas o los marcos, o si tropiezan con alguna tapadera suelta del horno de batería. El gas producido en los hornos de coque es inflamable y explosivo, como lo son muchos de los productos químicos que recogen las instalaciones que fabrican otros subproductos.

### **6.2. Control del peligro en las baterías de coque donde se fabrican otros subproductos**

6.2.1. Las compuertas de los hornos de coque, los marcos u otro equipo debería estar concebido para evitar fugas o reducir las al mínimo.

6.2.2. Las fugas que se producen en las compuertas y cubiertas de los hornos de coque u otros equipos deberían eliminarse o reducirse al mínimo mediante un completo programa de

operación y de mantenimiento especialmente concebido a tales efectos.

6.2.3. Las fugas que se producen en las compuertas o en los marcos deberían identificarse mediante un programa de inspección permanente (día y noche) y repararse al finalizar cada ciclo de cocción. Otro tipo de fugas deberían eliminarse en cuanto resulte viable hacerlo.

6.2.4. No debería extraerse el coque de los hornos antes de que el proceso de cocción haya finalizado por completo.

6.2.5. El material utilizado como sellante en las compuertas, tapaderas u otro equipo no debería contener asbesto (amianto) u otros materiales peligrosos.

6.2.6. Los vagones de carga, los dispositivos propulsores, las compuertas y otros equipos similares deberían ser operados desde cabinas cerradas dotadas de un sistema que filtre y acondicione el aire.

6.2.7. Debería instalarse un sistema para controlar periódicamente la calidad del aire, a fin de determinar las «zonas reguladas», es decir, aquellas en que los niveles de exposición a las emisiones de los hornos de coque superan los límites establecidos.

6.2.8. Debería establecerse un programa de protección de la capacidad respiratoria destinado a los trabajadores que desempeñan funciones en las «zonas reguladas».

6.2.9. Deberían diseñarse y proporcionarse «estaciones» de aire limpio, y temperatura ambiente apropiada, donde quienes trabajan en las «zonas reguladas» puedan descansar o permanecer cuando no deban realizar alguna tarea determinada. Los lugares donde se come o se descansa deberían contar

con instalaciones apropiadas para lavarse, y con aire limpio y filtrado.

6.2.10. El empleador debería proporcionar y encargarse del lavado de la ropa de trabajo de las personas que operan los hornos de coque, y proporcionar y velar por el buen mantenimiento de duchas y vestuarios. Deberían contemplarse armarios distintos para separar la ropa de calle de la ropa de trabajo, a fin de evitar que la ropa contaminada afecte a terceros.

6.2.11. Los trabajadores que laboran en los hornos de coque deberían someterse periódicamente a controles médicos, en especial los destinados a la detección precoz del cáncer y ser objeto de un seguimiento apropiado.

6.2.12. El equipo móvil de entrada y salida a los hornos de coque debería tener un diseño tal que garantice su funcionamiento en condiciones de seguridad, y estar provisto de alarmas que funcionen mientras el equipo está en movimiento. Las ventanas deberían mantenerse limpias y libres de obstáculos. Donde sea necesario, deberían instalarse cámaras u otros dispositivos visuales que permitan al operador tener un control completo de lo que sucede alrededor de todo el equipo.

6.2.13. En la medida en que resulte factible, los pasillos de los hornos de baterías de coque deberían diseñarse de manera que no se crucen con los caminos por donde se desplaza el equipo móvil. Los pasillos y las zonas de trabajo deberían estar bien iluminados y contar con múltiples vías de evacuación en caso de emergencia.

6.2.14. Cuando el mantenimiento del equipo móvil se lleve a cabo en la cercanía de los hornos de coque, dicho equipo debería bloquearse y apagarse. Para ello se debería contar con cierres

o dispositivos de desconexión apropiados para detener la máquina antes de que entre en la zona de mantenimiento.

6.2.15. Los trabajadores expuestos a superficies calientes o al calor radiante de los hornos abiertos deberían contar con un equipo de protección apropiado, y estar amparados por programas de prevención del estrés térmico.

6.2.16. Debería instituirse un programa que garantice que no se crean atmósferas explosivas en las salidas, canalizaciones u otro equipo que transporte gas de horno de coque. En la mayoría de los casos, esto exige mantener la concentración de gas por encima del límite explosivo superior. Debería prestarse particular atención a los procedimientos de mantenimiento.

### 6.3. Control de los peligros en baterías de hornos de coque

6.3.1. Muchas de las medidas de control aplicables a las baterías de subproductos también son aplicables a este tipo de baterías. Pero, como esta tecnología está evolucionando, el empleador debería realizar evaluaciones de ingeniería para determinar las medidas contenidas en la sección 6.2. que son aplicables a este tipo de baterías.

6.3.2. Asimismo:

- a) los hornos «colmena» que no hayan sido controlados deberían sustituirse por hornos con diseños nuevos y más seguros;
- b) las baterías de no recuperación más frecuentes en el mercado están diseñadas para funcionar bajo presión negativa. El sistema de presión negativa debería mantenerse para evitar la emisión de humos de coque que contaminen el medio ambiente de trabajo, y

- c) cuando sea necesario, los serpentines de este tipo de baterías deberían estar equipados con sistemas de desulfurización y con sistemas para recoger metales pesados y polvo.

#### **6.4. Control del peligro en las instalaciones destinadas a la recuperación de subproductos**

6.4.1. Debería realizarse una evaluación de ingeniería para identificar los puntos potenciales desde los que puedan haber fugas de benceno, amoníaco u otras sustancias químicas peligrosas. El resultado de dicha evaluación debería utilizarse para elaborar un programa de eliminación de fugas.

6.4.2. Deberían tomarse medidas para eliminar o reducir el escape de sustancias peligrosas durante las operaciones de mantenimiento. Cuando haya escapes, deberían muestrearse y enviarse las muestras al laboratorio para su análisis, y también en caso de que haya escapes en las operaciones de carga de barcas, camiones y automotores.

6.4.3. Los sumideros deberían cerrarse y cubrirse con nitrógeno o cualquier otro gas para reducir las fugas.

6.4.4. El gas de horno de coque contiene altos niveles de monóxido de carbono y sulfido de hidrógeno, mortal en concentraciones suficientes. Deberían instalarse alarmas en todas las zonas donde pueda concentrarse gas de coque procedente de una fuga. En la planta de subproductos y en todas las zonas en las que el gas de coque se utilice como combustible o como recubrimiento debería establecerse un programa para el control de dicho gas, similar al descrito en el capítulo 9 para las fundiciones.

6.4.5. Debería instituirse un programa para garantizar que no se crean atmósferas explosivas en el equipo que transporta gas de coque y otros materiales inflamables. En la mayoría de los casos, esto exige mantener la concentración de gas por encima

del límite explosivo superior. Debería prestarse particular atención a los procedimientos de mantenimiento.

6.4.6. Debería establecerse un programa de control periódico del aire, particularmente para benceno.

6.4.7. Debería instituirse un programa de protección respiratoria para los trabajadores expuestos al benceno u otras sustancias peligrosas en caso de que dichas sustancias superen los límites de exposición correspondientes.

6.4.8. El empleador debería facilitar ropa de trabajo a las personas que trabajan con subproductos, encargarse de su lavado y proporcionarles vestuarios seguros y en buen estado, con duchas y armarios distintos para su ropa de calle y de trabajo, para evitar que personas ajenas a la instalación contaminen su ropa.

6.4.9. Las personas que trabajan con subproductos del coque deberían someterse periódicamente a un examen médico, centrado en la detección temprana de leucemia u otros trastornos de la sangre ocasionados por el benceno, y realizar un seguimiento apropiado.

6.4.10. Las zonas de trabajo y los pasillos deberían estar bien iluminados, y tener numerosas vías de evacuación en caso de emergencia.

### 6.5. Otros métodos para producir coque

6.5.1. Actualmente están elaborándose métodos alternativos para producir coque, o puede que se elaboren en el futuro. Los efectos de tales métodos en la seguridad y salud deberían evaluarse detalladamente antes de establecerlos y, una vez establecidos, deberían evaluarse sus efectos periódicamente. Los resultados de la evaluación deberían utilizarse para elaborar o actualizar una estrategia de control apropiada.

## **7. Fabricación del hierro y el acero**

### **7.1. Disposiciones generales**

7.1.1. La industria siderúrgica utiliza una amplia gama de hornos. El elemento esencial para las operaciones de producción de hierro son los altos hornos. Existen tres tipos de horno para la producción de acero: los hornos de hogar abierto, los hornos convertidores (proceso de oxígeno básico) y los hornos de arco eléctrico.

7.1.2. Los hornos pueden desprender una luz intensa que puede dañar los ojos si no se proporciona y lleva una protección ocular adecuada. Algunas operaciones manuales, como la albañilería en los hornos, y la vibración de manos y brazos por el uso de herramientas neumáticas y trituradoras pueden causar problemas ergonómicos.

7.1.3. Sólo debe permitirse el acceso a los hornos a las personas autorizadas.

7.1.4. Debería haber una ventilación de salida de gases adecuada y suficiente, tanto a nivel general como local, con dispositivos de captación de polvos y humos incorporados a los sistemas de salida de gases.

7.1.5. Debería someterse periódicamente a prueba la eficacia e idoneidad de los sistemas de ventilación general de salida de gases, para eliminar humos y gases de la zona de los hornos. Las bolsas para la recolección de polvos deberían ser reemplazadas en los intervalos indicados.

7.1.6. Deberían facilitarse anteojos o caretas de protección resistentes a los rayos ultravioletas e infrarrojos cuando haya necesidad de proceder a la inspección visual autorizada de los hornos.



7.1.7. Deberían instalarse detectores continuos para la alerta inmediata del aumento del nivel de gases peligrosos.

7.1.8. Debería disponerse de un aparato de protección respiratoria aislante autónomo por presión positiva, para facilitar un socorro rápido en caso de un aumento de gases peligrosos. Este aparato de protección respiratoria debería ser periódicamente examinado y mantenido, y solamente utilizado por personas que hayan recibido la formación necesaria para ello.

7.1.9. Las personas que trabajen en el horno o la caldera y en sus alrededores deberán estar provistas de equipos de protección personal adecuados para protegerse de las quemaduras que pudieran provocarles los metales fundidos, de los trastornos debidos al ruido y los riesgos físicos y químicos (véase también el capítulo 5). Para los fundidores y otros trabajadores expuestos al metal en fusión, estos equipos deberán estar normalizados para protegerles del metal en fusión. Los equipos específicos de protección personal deberían comprender por lo menos los siguientes elementos:

- a) chaquetas y pantalones resistentes al metal en fusión;
- b) caretas protectoras o anteojos con respiradero;
- c) guantes resistentes al metal en fusión;
- d) calzado de seguridad aislado contra el calor;
- e) equipo de protección respiratoria;
- f) cascos protectores;
- g) protección auditiva, y
- h) protección ocular.

## 7.2. Prevención de incendios y explosiones

7.2.1. Los fuegos y explosiones que se producen en los hornos suelen ser consecuencia de que el agua ha entrado en contacto con los metales fundidos. El agua puede estar presente en

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

la chatarra y en los moldes húmedos, y proceder de fugas provocadas al enfriarse los sistemas, o de fugas en el edificio.

7.2.2. Los incendios y explosiones en los hornos pueden provenir también de la ignición de los materiales volátiles y de los combustibles líquidos.

7.2.3. Los procedimientos más peligrosos son los que tienen lugar en los procedimientos de encendido y apagado. Los hornos que funcionan con gas deberían disponer de protección que asegure que el combustible que no se ha consumido no se acumule y entre en ignición. El sistema de suministro de combustible a los hornos que funcionan con petróleo o gas debería estar dotado de un mecanismo de cierre automático.

7.2.4. Los operadores deberían haber recibido formación en materia de sistemas de trabajo seguros. Los edificios deberían haber sido diseñados para que sean incombustibles, y deberían estar dotados de una supresión automática del fuego incorporada mecánicamente, o prevista en el propio proceso cuando sea apropiado.

7.2.5. Debería llevarse a cabo una evaluación de los riesgos para considerar la dispersión potencial de productos químicos tóxicos a partir de los procesos fuera del horno y de los productos de la combustión, así como el impacto potencial de una explosión en la zona cercana.

7.2.6. Deberían realizarse verificaciones periódicas de seguridad para garantizar que los riesgos se identifican claramente, y que las medidas de control de los riesgos se mantienen a nivel óptimo.

7.2.7. Los elementos refractarios (por ejemplo, crisoles, cubas y calderos de colada), así como los instrumentos correspondientes, deberían precalentarse y secarse antes de usarlos, para

reducir al mínimo el riesgo de explosión. Los revestimientos refractarios deberían ser inspeccionados periódicamente para determinar su desgaste.

7.2.8. Los hornos no deberían utilizarse una vez expirada su vida útil.

### 7.3. Encendido de los hornos

7.3.1. Antes de encender un horno, deberían inspeccionarse los accesorios y dispositivos correspondientes para asegurarse de que están preparados para funcionar. Debería prestarse especial atención a los dispositivos de control de los hornos, al suministro de aire, a los conductos de emisión, al suministro de carburante y a las cañerías correspondientes.

7.3.2. Las antorchas de mano que se usan para encender los hornos de pequeño volumen deberían tener un mango de longitud adecuada, y el operador debería usar la correspondiente careta protectora y guantes termoaislantes para prevenir posibles quemaduras.

7.3.3. Debería establecerse una ligera corriente de aire (a través de la ventilación) para facilitar la ignición, una vez que se haya dado paso al combustible y se haya aplicado la llama.

7.3.4. Los responsables del manejo del horno deberían vigilar muy de cerca el suministro de carburante, o el posible escape de carburante en ignición continua.

### 7.4. Polvo y fibras

7.4.1. Cuando se desmonta un horno a efectos de mantenimiento, se debería tener especial cuidado en evitar la inhalación de polvos o fibras procedentes del material aislante. Deberían

incorporarse al diseño del horno dispositivos colectores de polvos y humos (véase la sección 5.3.2 para más información).

## **7.5. Prevención de intoxicaciones por monóxido de carbono**

7.5.1. Deberían tomarse precauciones especiales para proteger a los trabajadores que puedan estar expuestos a gases con grandes concentraciones de monóxido de carbono, como los gases de altos hornos, y los gases de hornos de coque.

7.5.2. El empleador, en colaboración con los trabajadores y sus representantes, deberán analizar los peligros y evaluar los riesgos, para determinar las zonas en las que podría producirse un escape de gas que contuviera monóxido de carbono y acumularse, especialmente en zonas que utilizan nuevas tecnologías.

7.5.3. Se debería formar apropiadamente a los trabajadores que puedan estar expuestos a estos gases, al objeto de que reconozcan los síntomas de la intoxicación por monóxido de carbono.

7.5.4. Las zonas donde pueda acumularse monóxido de carbono y penetrar eventualmente en zonas de trabajo deberían estar provistas de sensores automáticos continuos de monóxido de carbono y de alarmas para permitir la alerta temprana en casos de escapes peligrosos de este gas.

7.5.5. Se deberían efectuar controles continuos de los niveles de exposición. Los trabajadores que entran en zonas donde haya peligros de gas deberían llevar consigo monitores de gas, y los que entran en zonas donde haya un peligro inmediato para la vida o la salud deberían llevar equipos de respiración autónomos.

7.5.6. Los equipos de respiración autónomos y el equipo de reanimación deberían estar en perfecto estado y disponibles para su utilización por el equipo de emergencia. Se debería impartir formación a sus usuarios sobre su manejo adecuado.

7.5.7. Deberían llevarse a cabo periódicamente simulacros de salvamento en la zona donde haya gas.

## **7.6. Prevención de explosiones de vapor**

7.6.1. Debería impedirse que la escoria (los residuos no deseados que se eliminan del material fundido con ayuda de aditivos a base de caliza) y el metal fundidos entren en contacto con el agua, pues ello provoca una explosión de vapor.

7.6.2. El equipo y las cañerías utilizados para el lavado del gas de alto horno, así como las cañerías que transportan el gas en el sistema de precalentamiento del aire de los depuradores secos, deberían construirse de forma que se puedan ventilar y limpiar.

## **7.7. Manipulación de metales en fusión, espuma o escoria**

### **7.7.1. Descripción del peligro**

7.7.1.1. En muchos puntos del proceso de fabricación del acero pueden producirse quemaduras: delante del horno, durante el sangrado, por metal fundido o escoria; por derrames, salpicaduras o explosiones de metal caliente de crisoles o cubas durante su transformación, colada (vertido) o transporte; y por contacto con el metal caliente mientras se está formando el producto final.

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

7.7.1.2. Los orificios de emisión deberían ser examinados periódicamente para detectar posibles desperfectos y estar fabricados con corindón, para evitar las salpicaduras de metales fundidos.

### **7.7.2. Evaluación de los riesgos**

7.7.2.1. Las probabilidades de lesión al manipular metales en fusión debería evaluarse en cada fase del proceso industrial. Ello comprende: la integridad, estabilidad y utilización del horno y de las cucharas de transporte de colada, así como de la naturaleza y utilización del vehículo o grúa de transporte y de los sistemas instalados para verter el metal en fusión.

### **7.7.3. Estrategias de control**

#### **7.7.3.1. Capacitación**

7.7.3.1.1. El personal que manipule metal en fusión debería haber sido capacitado sobre los procedimientos adecuados que conviene adoptar y sobre las precauciones pertinentes en materia de salud y seguridad, incluida la utilización de equipo de protección por el personal apropiado.

7.7.3.1.2. Debería documentarse la terminación de la capacitación, operación que habrá de repetirse según sea necesario.

7.7.3.1.3. Las personas no capacitadas no deberían ocuparse del transporte de metales en fusión.

### **7.7.4. Prácticas de trabajo**

#### **7.7.4.1. Disposiciones generales**

7.7.4.1.1. Solamente el personal indispensable debería encontrarse a proximidad de las operaciones de colada.

7.7.4.1.2. Los moldes y artesas de colada no deberían presentar humedad ni tampoco ningún riesgo de penetración de agua en el material fundido habida cuenta del riesgo de explosión.

7.7.4.1.3. Convendría acordonar la zona antes del transporte del metal en fusión cuando exista el riesgo de salpicaduras.

#### 7.7.4.2. Inspección de la seguridad de las cucharas

7.7.4.2.1. Una persona competente debería inspeccionar periódicamente los cubos de la cuchara y sus mecanismos de soporte, cierre y ladeado.

7.7.4.2.2. Antes de cada operación de llenado debería llevarse a cabo una inspección visual de las cucharas utilizadas para la colada y el vertido y transporte de la escoria, así como de los dispositivos conexos.

7.7.4.2.3. Debería llevarse un registro de los resultados de las pruebas, incluidas las reparaciones de las grietas y otros defectos.

7.7.4.2.4. Las medidas de reparación recomendadas deberían planificarse y llevarse a cabo oportunamente.

7.7.4.2.5. Debería haber un sistema para comprobar y garantizar que se han adoptado las medidas correctivas.

#### 7.7.4.3. Equipo de protección personal

7.7.4.3.1. Deberían suministrarse y utilizarse EPP, como cascos, guantes, delantales y botas; asimismo, según sea necesario, ropa resistente al metal en fusión.

#### 7.7.4.4. Primeros auxilios

7.7.4.4.1. Las lesiones causadas por metal en fusión, espuma o escoria, o por exposición a polvo alcalino deberían recibir una atención médica inmediata.

## 8. Preparación de la superficie

### 8.1. Descripción del peligro

8.1.1. Se utilizan varios métodos para eliminar defectos, sarro, óxidos y otras impurezas de la superficie de acero en diferentes fases del proceso. Estos incluyen:

- a) descostrado, que utiliza antorchas o lanzas fijas o de mano para quemar las impurezas;
- b) triturado de la superficie;
- c) desengrasado, que utiliza detergentes o disolventes para eliminar la grasa, y
- d) desoxidado, que utiliza ácidos o peróxido de hidrógeno para disolver el sarro y los óxidos.

8.1.2. Cada una de estas operaciones conlleva sus propios peligros. El descostrado puede exponer a los trabajadores a polvo y humos metálicos, al ruido y a quemaduras por contacto con las lanzas utilizadas para el descostrado. Los agentes aleantes en el acero pueden incrementar el peligro de los humos o el polvo. El triturado de la superficie también genera polvo y conlleva peligros relacionados con la manipulación de las máquinas. Los disolventes desengrasantes pueden ser tóxicos. Los ácidos pueden provocar quemaduras por el contacto con el mismo. Para el desengrasado y desoxidado de las laminas y cintas de acero se utilizan tanques con máquinas bobinadoras en cada extremo. Estas máquinas tienen muchos salientes, por lo que debería evaluarse su riesgo.

### 8.2. Control del peligro

8.2.1. El descostrado y triturado de la superficie deberían realizarse en lugares cerrados provistos de una buena ventila-



ción por aspiración. Los trabajadores deberían disponer de respiradores cuando la ventilación no reduzca el riesgo de exposición a niveles inferiores a los límites de exposición establecidos. Cuando sea necesario, los trabajadores que realizan el descostado deberían disponer de equipo de protección auditiva.

8.2.2. Los trabajadores que manipulan ácidos o peróxido de hidrógeno para la desoxidación deberían disponer de ropa resistente al ácido o a las sustancias químicas, gafas protectoras y escudos faciales y, cuando sea necesario, calzado, polainas y respiradores. El ácido hidrofúrico debería manipularse con sumo cuidado, ya que puede provocar envenenamiento agudo, además de quemaduras por el contacto con el ácido.

8.2.3. Siempre que sea factible, los tanques con ácido para el desoxidado y los tanques con disolvente desengrasante deberían cubrirse y estar provistos de ventilación por aspiración para controlar los vapores.

8.2.4. Deberían tomarse medidas para evitar la mezcla involuntaria de los ácidos con el peróxido de hidrógeno o los disolventes. Los ácidos no deberían almacenarse cerca de los disolventes o del peróxido de hidrógeno.

8.2.5. Deberían vigilarse debidamente las máquinas bobinadoras u otro equipo utilizado en las operaciones para la preparación de la superficie.

8.2.6. Los residuos metálicos procedentes de la preparación de la superficie deberían reciclarse o eliminarse de forma que se reduzca al mínimo la exposición al polvo.

## **9. Fundiciones de hierro y acero**

### **9.1. Disposiciones generales**

9.1.1. Muchos de los riesgos específicos identificados en la fabricación del hierro y el acero también están presentes en las fundiciones. Dichos riesgos incluyen:

- el encendido de los hornos;
- el polvo y las fibras;
- el monóxido de carbono;
- las explosiones de vapor;
- el polvo de sílice cristalino de las operaciones de sacudida y de rebarbado, y
- el manejo de metales en fusión, espuma y escoria (véase la sección 7.7, para más información).

9.1.2. Cada horno debería tener instrucciones de utilización en las que se indiquen datos sobre su manejo, mantenimiento, posibles fallas y medidas que han de tomarse en caso de fallas. El empleador debería garantizar que los operadores conocen el contenido de estas instrucciones.

9.1.3. El peligro derivado de la presencia de metal caliente es común a la mayoría de fundiciones. Los riesgos también pueden ser específicos de cada proceso de fundición. Por ejemplo, la utilización de magnesio entraña riesgos de explosión o inflamación que no se encuentran en otras industrias de fundición de metales.

### **9.2. Disposiciones en materia de seguridad relativas a las cucharas de transporte de colada ladeadas a mano**

9.2.1. Las cucharas de transporte de colada ladeadas a mano deberían tener un dispositivo inmovilizador integrado para evi-

tar que se ladeen por accidente. Las cucharas de transporte grandes (>500 kg) deberían tener un dispositivo autoinmovilizador para evitar que se ladeen.

9.2.2. Las cucharas de colada con estribos rígidos deberían tener dispositivos de seguridad para evitar que los estribos se balanceen o que se produzca un vuelco. Los estribos de las cucharas de colada deberían tener un aislamiento contra el calor radiante.

9.2.3. Las cucharas que se transportan en carretillas de horquilla elevadora deberían tener dispositivos de ajuste para asegurar su estabilidad en la horquilla.

9.2.4. Las cucharas no deberían estar suspendidas de una grúa ni de ningún otro dispositivo de izado durante la operación de llenado, salvo cuando existan instalaciones especialmente diseñadas para que los trabajadores estén protegidos contra el riesgo de salpicaduras.

9.2.5. Las cucharas no deberían llenarse en exceso.

9.2.6. Los dispositivos inmovilizadores de las cucharas de colada y de transporte deberían activarse antes de la operación de llenado para impedir derrames accidentales; sólo deberían desactivarse inmediatamente antes de ladear las cucharas.

9.2.7. Los dispositivos inmovilizadores sólo deberían lubricarse con materiales apropiados.

9.2.8. Las cucharas y demás equipos utilizados en relación con los metales fundidos deberían estar secos; lo ideal sería calentarlos antes de ser utilizados.

9.2.9. En el caso de las cucharas de descarga por el fondo, deberían cerrarse los mecanismos activadores del tapón antes

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

del transporte para asegurarse de que no se activen accidentalmente durante el desplazamiento.

### **9.3. Inspección de la seguridad de las cucharas**

9.3.1. Una persona competente debería inspeccionar periódicamente los cubos de la cuchara y sus mecanismos de soporte, cierre y ladeado.

9.3.2. Antes de cada operación de llenado debería llevarse a cabo una inspección visual de las cucharas utilizadas para la colada, el vertido, el transporte y la escoria, así como de los dispositivos conexos.

9.3.3. Debería llevarse un registro de los resultados de las pruebas, incluidas las reparaciones de las grietas y otros defectos.

9.3.4. Las medidas de reparación recomendadas deberían llevarse a cabo dentro del plazo especificado.

9.3.5. Debería haber un sistema para comprobar y garantizar el cumplimiento de las normas.

### **9.4. Sangrado**

9.4.1. Los trabajadores que sangran los cubilotes deberían observar rigurosas medidas de protección personal. La protección ocular y la ropa de protección son esenciales.

9.4.2. Los operadores que realizan el sangrado y los supervisores deberían garantizar que toda persona que no participa en esa operación permanece fuera de la zona de peligro definida.

### **9.5. Apertura del fondo**

9.5.1. La apertura del fondo del cubilote es una operación peligrosa que requiere cualificaciones específicas por parte de los trabajadores y su supervisión por personal capacitado.

9.5.2. Es esencial disponer de un piso refractario o de una capa de arena sobre los cuales se han de dejar caer los residuos.

### 9.6. Equipo de protección

9.6.1. Se deberían proporcionar EPP, como cascos, protección ocular de lentes tintadas, máscaras de protección facial, ropa aluminizada, como delantales, botines o polainas y botas, a los trabajadores de las secciones de metalización y vertido de la fundición.

9.6.2. En áreas bien definidas, el uso de equipo de protección debería ser obligatorio, y se debería impartir una formación adecuada sobre su utilización y mantenimiento.

9.6.3. Debería colocarse una fuente para lavarse los ojos fácilmente accesible en toda zona de la fundición donde se utilice silicato de sodio.

### 9.7. Prevención de incendios y explosiones

9.7.1. Debería ponerse sumo cuidado, especialmente en aquellos casos en los que las aminas se almacenan a granel.

9.7.2. Los escapes procedentes de la caja de machos son la principal causa de exposición elevada, junto con la exhalación de amina de los machos fabricados. Cuando se manipule este material, debería ponerse mucho cuidado en todo momento, y debería instalarse un equipo de ventilación aspirada adecuado que elimine los vapores de las zonas de trabajo.

### 9.8. Granallado abrasivo

9.8.1. El granallado abrasivo debería realizarse siempre en un lugar aislado y cerrado.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

9.8.2. Todos los cerramientos de granallado deberían inspeccionarse a intervalos regulares a fin de garantizar que el sistema de extracción de polvo funciona y que no hay fisuras por las que pueda producirse un escape de granalla o agua a la fundición.

9.8.3. Es aconsejable colocar un cartel en la puerta de la cabina para advertir a los trabajadores que está teniendo lugar el granallado abrasivo y que está prohibido el acceso no autorizado.

9.8.4. Nunca deberían utilizarse sílice, arena u otros materiales tóxicos.

### 9.9. Muelas abrasivas

9.9.1. Todas las partes peligrosas de las máquinas deberían tener defensas adecuadas y un mecanismo de bloqueo automático si se retira la defensa durante el proceso.

9.9.2. En las rectificadoras de pedestal, deberían eliminarse los huecos peligrosos que quedan entre la muela y el resto, y debería prestarse especial atención a todas las precauciones en el cuidado y mantenimiento de las muelas abrasivas y la regulación de su velocidad.

9.9.3. Deberían aplicarse un mantenimiento riguroso de todo el equipo eléctrico y un dispositivo apropiado de derivación a tierra.

### 9.10. Gases de trabajo y gases residuales

9.10.1. *Moldeo*. Se liga arena con resina de formaldehído de fenol o de urea y se calienta hasta que el molde se haya endurecido. En el caso del moldeo en caja caliente, la mezcla de resina y de arena se pone sobre un modelo caliente para fabricar el

molde. En el caso del moldeo en caja fría (moldeo por endurecimiento en frío), el endurecimiento se hace a temperatura ambiente. A veces se utilizan gases catalíticos (por ejemplo, dióxido de carbono, dióxido de azufre) para facilitar el endurecimiento. El dióxido de carbono causa hiperpnea cuando hay concentraciones del 3 por ciento o más. En concentraciones superiores a un 10 por ciento producen una rápida pérdida del conocimiento, con efectos reversibles si el trabajador es sacado con rapidez de la fuente de gas para permitir que respire oxígeno. Cuando el dióxido de azufre se disuelve en agua produce ácido sulfúrico que, de ser inhalado, causa una aguda irritación de las membranas mucosas. En casos extremos causa un grave edema pulmonar y la muerte. La exposición a dióxido de azufre puede provocar asma en personas propensas a esta dolencia.

9.10.2. *Fabricación de los modelos.* Los modelos de moldes se fabrican con madera, poliéster reforzado, plásticos, espuma o cera. Las ceras contienen a menudo colofonia, que es un alérgeno respiratorio que se evapora durante los procesos de calentamiento utilizados en la fabricación de los modelos.

9.10.3. *Fabricación de los machos.* En los casos en que el artículo moldeado lleva algún diseño o apertura central, se incorporan en el molde machos de materiales refractarios. Los materiales refractarios suelen estar hechos de fibras sintéticas, que irritan la piel. Durante el proceso de fabricación de los machos, los aglutinantes a menudo desprenden dióxido de carbono y dióxido de azufre.

9.10.4. *Moldeo en cáscara.* Se utiliza arena ligada con resinas para fabricar los moldes. La inhalación, la ingestión o el contacto con la piel de estas resinas de formaldehído de fenol o de formaldehído de urea son peligrosas. Deberían obtenerse del

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

proveedor las características propias de cada aglutinante químico, y deberían darse informaciones sobre las precauciones generales para su utilización, manipulación y almacenamiento.

9.10.5. *Moldeo en caja caliente.* Los trabajadores corren el riesgo de quedar expuestos a muchos agentes peligrosos para la salud, con inclusión de las resinas de formaldehído de fenol, formaldehído de urea, de urea modificada con alcohol furfurílico, formaldehído, amoniaco, cianuro de hidrógeno, benceno y tolueno.

9.10.6. *Moldeo en caja fría o moldeo en frío.* Para evitar que los machos de la jaula se calienten se utilizan sistemas catalíticos de arena aglutinada con resina que endurecen a temperatura ambiente o sistemas de uretano que utilizan un gas catalítico. Entre los productos secundarios potencialmente peligrosos de estos catalíticos figuran el formaldehído de urea, la urea modificada con alcohol furfurílico, el formaldehído, el ácido fosfórico, ácidos sulfúricos, el formaldehído de fenol y el isocianato.

### 9.11. Primeros auxilios

9.11.1. Las lesiones causadas por metal en fusión, espuma o escoria, o por exposición a polvo alcalino deberían recibir una atención médica inmediata.



## 10. Trenes de laminación

### 10.1. Descripción del peligro

10.1.1. La mecanización ha reducido el número de puntos de atrapamiento en la maquinaria, pero todavía existen, especialmente en los talleres de laminación en frío y en los departamentos de acabado.

10.1.2. Toda operación de laminación presenta un riesgo de atrapamiento entre rodillos.

10.1.3. Si no se instalan defensas seguras en las partes peligrosas de las máquinas de corte, despuntado, rebabado y guillotinas, pueden producirse lesiones graves.

10.1.4. Pueden producirse lesiones, especialmente en la laminación en caliente, si los trabajadores intentan atravesar los transportadores de rodillos por puntos no autorizados.

10.1.5. La utilización de grandes cantidades de aceites, antioxidantes, etcétera, que generalmente se aplican por pulverización, es uno de los riesgos habituales en los trenes de laminación de chapa.

10.1.6. Incluso en plantas automatizadas, pueden producirse accidentes en los trabajos de conversión al cambiar los pesados rodillos en las cajas.

10.1.7. En la laminación en caliente, pueden producirse quemaduras, lesiones oculares o de otro tipo a raíz de la cascari-lla desprendida, las partículas de polvo o los latigazos de las eslingas. Los ojos también pueden verse afectados por el deslumbramiento.

10.1.8. También pueden producirse cortes cuando los trabajadores tocan el borde de las delgadas láminas o las cintas de acero.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

10.1.9. El desprendimiento de trozos gruesos de material que ha quedado atrapado entre los rodillos y que es propulsado hacia la zona de trabajo puede ocasionar lesiones graves a los trabajadores.

10.1.10. Si se lamina acero aleado con plomo o se utilizan discos de corte que contienen plomo, pueden inhalarse partículas tóxicas. Por consiguiente, es necesario controlar constantemente la concentración de plomo existente en el lugar de trabajo y someter a revisiones médicas periódicas a los trabajadores que puedan verse expuestos.

10.1.11. La soldadura a tope va asociada a la formación de ozono, que puede provocar, si se inhala, una irritación similar a la producida por el dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ). Los operarios de hornos de cuba y de recocido pueden verse expuestos a gases nocivos, cuya composición dependerá del combustible utilizado (gases de altos hornos, gases de hornos de coque, petróleo) y generalmente incluye monóxido de carbono y dióxido de azufre.

### 10.2. Estrategias de control

10.2.1. Las zonas de contacto entre los rodillos deberían protegerse eficazmente, según los resultados de una evaluación apropiada de los riesgos, y se debería ejercer una supervisión estricta para impedir la realización de toda tarea mientras estén funcionando.

10.2.2. Con objeto de prevenir lesiones graves, deberían instalarse defensas seguras en las partes peligrosas de las máquinas de corte, despuntado, rebabado y guillotinas.

10.2.3. Se debería planificar, aplicar y supervisar un programa eficaz de bloqueo/ identificación para realizar los trabajos de mantenimiento y reparación.

10.2.4. Debería prestarse atención al riesgo de que los trabajadores se corten en los trenes de laminación de chapa y fleje.

10.2.5. Debería instalarse un número adecuado de puentes con barandillas apropiadas, uso obligado.

10.2.6. Para prevenir tropiezos, resbalones y caídas, además de limpiar con regularidad los suelos, se los debería cubrir con rejillas y materiales absorbentes, y utilizarse botas de suela resistentes a superficies resbaladizas.

10.2.7. A menudo, una buena planificación reduce la necesidad de cambiar los rodillos. El cambio de los pesados rodillos en las cajas no debería realizarse con prisas y sin herramientas adecuadas.

10.2.8. Los materiales cuyos ingredientes contemplan agua utilizados para aceitar, lubricar y enfriar los rodillos deberían sustituirse periódicamente para prevenir su contaminación con bacterias. Cuando se utilicen biocidas para estos propósitos, no deberían resultar tóxicos para los trabajadores, ya sea cuando se utilicen solos o en combinación con otros ingredientes.

10.2.9. Las cabinas de comando de los operadores deberían tener un diseño ergonómico.

## **11. Revestimientos**

### **11.1. Descripción del peligro**

11.1.1. Los revestimientos aplican diferentes tipos de materiales a la superficie de acero. Estos incluyen, pero no se limitan, al zinc, aleaciones de zinc, estaño, cromo y plástico, en forma de líquidos, polvos, sólidos o metales en fusión, que seguidamente son vulcanizados o sintetizados mediante calentamiento, o también en forma de hojas prefabricadas que se laminan sobre la superficie metálica con un adhesivo. Ciertos plastificantes pueden producir reacciones cutáneas. Los humos metálicos, por ejemplo, el cromo y el zinc, pueden ser tóxicos.

11.1.2. Muchos revestimientos tienen hornos de recocido, soluciones calentadas en las secciones de limpieza, secciones de baños electrolíticos o calientes, y robots que manipulan las bobinas que se cargan y descargan en el revestimiento, así como las funciones de sujeción relacionadas.

11.1.3. Por lo general, existen numerosos espacios para el almacenamiento de las bobinas situados cerca de los revestimientos. Los extremos de las bobinas suelen ser muy afilados.

### **11.2. Evaluación de los riesgos**

11.2.1. La utilización de hornos, dispositivos de llama abierta, soluciones calentadas y metales en fusión presenta el riesgo de una exposición a una temperatura excesiva, riesgo aún mayor en climas cálidos y húmedos, en particular, cuando se utiliza una indumentaria y un equipo de protección.

11.2.2. Las marmitas de zinc pueden calentarse electromagnéticamente por inducción. Pueden existir campos magnéticos fuertes en estas zonas.

### 11.3. Estrategias de control

11.3.1. Deberían utilizarse dispositivos de seguridad, verjas, vallados y carteles para proteger al resto del personal de producción y de mantenimiento contra peligros como los baños químicos, las superficies calientes y los metales en fusión.

11.3.2. La educación y formación de los trabajadores son esenciales ya sea cuando son aprendices o cuando se han realizado cambios en el equipo o en el proceso.

11.3.3. Debería proporcionarse a los trabajadores el equipo de protección apropiado.

11.3.4. Deberían tomarse precauciones al entrar en un campo de bobinas o al pasar simplemente por el mismo. Sólo deberían entrar en los campos de bobinas las personas autorizadas.

11.3.5. Se deberían suministrar fichas de datos de seguridad para cada producto químico peligroso, al objeto de explicar los peligros químicos y físicos, redactadas teniendo en cuenta los idiomas y el nivel de educación de los trabajadores a fin de garantizar su comprensión.

11.3.6. Los trabajadores y los supervisores deberían recibir la formación necesaria para reconocer los síntomas del estrés térmico.

11.3.7. Deberían colocarse señales de advertencia en las zonas en las que existen fuertes campos electromagnéticos, y las personas con marcapasos o implantes metálicos deberían evitar entrar en las mismas.

11.3.8. Deberían evaluarse todos los productos químicos en cuanto a su toxicidad potencial y los peligros físicos que pueden entrañar y, siempre que sea posible, deberían utilizarse materiales menos peligrosos.

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

11.3.9. Los procesos de revestimiento metálico que generan contaminantes peligrosos pueden requerir una ventilación local por aspiración instalada estratégicamente para extraer los contaminantes a fin de que no afecten a los trabajadores. Deberían instalarse tomas de aire fresco lejos de las bocas de evacuación del aire de modo que los gases potencialmente tóxicos no sean nuevamente puestos en circulación.

### **11.4. Métodos de trabajo**

11.4.1. Los lugares de trabajo deberían diseñarse de manera que se puedan recibir las materias primas y los suministros, y retirar los productos terminados sin interferir con la actividad segura.

11.4.2. Debería mantenerse una separación segura entre las zonas de almacenamiento y las de paso.

## **12. Tratamiento térmico**

### **12.1. Descripción del peligro**

12.1.1. En el proceso de tratamiento térmico, los productos siderúrgicos se calientan y enfrían de forma controlada para cambiar sus propiedades físicas o mecánicas sin alterar su forma. El tratamiento térmico se utiliza para disminuir la tensión del metal creada durante la laminación en frío, para hacerlo más fuerte o duro, o para cambiar sus propiedades electromagnéticas. En algunos casos, el tratamiento térmico se realiza a través del templado, en el que el acero caliente se sumerge en agua o aceite fríos para enfriarlo rápidamente. El proceso de tratamiento térmico habitual es el recocido, en el que el acero se calienta lentamente, se mantiene caliente y luego se enfría. Con frecuencia, esta operación se realiza en un horno cerrado, utilizando un gas inerte para evitar la oxidación, o un gas que traspase las propiedades deseadas al acero.

12.1.2. Los peligros que conlleva el tratamiento término incluyen las quemaduras y escaldaduras, y los peligros mecánicos asociados a la manipulación del acero y al recocido de los gases, incluido el nitrógeno, el hidrógeno y el monóxido de carbono. Las lanas aislantes de los hornos pueden exponer a los trabajadores a fibras peligrosas.

### **12.2. Control del peligro**

12.2.1. La zona de trabajo y la circulación de material en la misma deberían estar concebidas para reducir al mínimo la posibilidad de que los trabajadores tengan contacto con el acero caliente, o se escalden en el caso de las operaciones de enfriamiento.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

12.2.2. Debería evitarse que los gases inertes para el recocido se concentren en espacios cerrados distintos del horno propiamente dicho, y evitar así la posibilidad de asfixiarse. Los hornos de recocido deberían considerarse peligrosos en espacios cerrados.

12.2.3. La manipulación de gases inflamables para el recocido, como el hidrógeno, debería reducir al mínimo la posibilidad de una concentración explosiva.

12.2.4. El monóxido de carbono no debería utilizarse para la carburación (proceso para añadir carbón a la superficie) cuando pueda recurrirse a procesos más seguros.

12.2.5. El aislamiento del horno debería ser el más seguro posible. Por lo general, esto supone utilizar lanas con bajo contenido en fibras respirables, y que no se transformen en sílice cuando se calienten. Nunca debería utilizarse aire comprimido para deshacerse del revestimiento residual de lana aislante utilizado para cubrir los hornos de recocido rectangulares.



## **13. Transporte interno**

### **13.1. Descripción del peligro**

13.1.1. El transporte interno, en vehículos sobre ruedas o sobre rieles utilizados para el transporte de materias primas, productos intermedios, desechos y personas, puede causar lesiones a los trabajadores o a terceros, así como daños al medio ambiente en el lugar de trabajo.

13.1.2. Estos peligros pueden deberse a choques entre vehículos, entre vehículos y otros objetos y personas, o a la caída de la carga de un vehículo.

### **13.2. Estrategias de control**

#### **13.2.1. Capacitación e información**

13.2.1.1. Los conductores de vehículos deberían recibir una capacitación adecuada y actualizarla, y obtener los certificados que requieran los reglamentos establecidos por la autoridad competente.

13.2.1.2. Los conductores de determinadas categorías de vehículos deberían tener la obligación de someterse periódicamente a una vigilancia médica.

13.2.1.3. Los conductores deberían tener los conocimientos necesarios sobre los peligros y los riesgos potenciales relacionados con el transporte de carga.

13.2.1.4. Los trabajadores externos, los contratistas y otros visitantes deberían ser adecuadamente instruidos sobre los peligros y los riesgos potenciales. Deberían ser instruidos sobre las reglas relativas a los desplazamientos en la zona de trabajo.

**13.2.2. Prevención y control**

13.2.2.1. Las vías de transporte deberían planificarse y construirse de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de choque y con suficiente espacio libre para que los vehículos puedan maniobrar y girar, u otros tipos de zona de control. Cuando proceda, deberían proporcionarse mapas con indicación de las vías propuestas.

13.2.2.2. Las vías de transporte deberían mantenerse libres de obstáculos y ser de suelo liso, siempre y cuando sea posible.

13.2.2.3. Las vías de transporte, los caminos y las zonas de trabajo por donde circulen vehículos de transporte deberían señalarse visiblemente y, en la medida de lo posible, estar separadas de los pasillos.

13.2.2.4. Tendría que indicarse claramente y respetarse la velocidad de circulación de los vehículos en condiciones de seguridad.

13.2.2.5. Los vehículos deberían utilizarse y mantenerse de conformidad con los requisitos de la autoridad competente y, según proceda, estar equipados con dispositivos de seguridad como equipo contra incendios y señales de alarma para operaciones de marcha atrás.

13.2.2.6. El conductor debería estar protegido contra los peligros que puede entrañar la carga, como salpicaduras de metal en fusión, sustancias químicas y cargas inestables.

13.2.2.7. Las operaciones de descarga deberían efectuarse pausadamente y sin sacudidas.

13.2.2.8. Los vehículos deberían estar equipados con dispositivos de ventilación de la cabina a fin de proteger a los trabajadores de los materiales peligrosos.

13.2.2.9. Los vehículos deberían mantenerse limpios y ordenados, y los conductores deberían notificar de inmediato al empleador toda falta o deficiencia importante.

13.2.2.10. Los mandos de la horquilla elevadora deberían estar diseñados de manera que cuando se suelten se detenga la horquilla.

13.2.2.11. Las carretillas de horquilla elevadora utilizadas para el transporte de material en fusión deberían tener neumáticos macizos y sus tanques de combustible deberían estar protegidos y aislados del sistema de encendido. El puesto del conductor debería estar dotado de protectores rígidos contra las salpicaduras.

13.2.2.12. Los dispositivos de izado deberían estar hechos de un acero que no se fragilice con el hidrógeno y deberían estar protegidos del calor radiante.

13.2.2.13. No debería haber puestos de trabajo por debajo del trayecto utilizado para el transporte de material en fusión.

13.2.2.14. Por lo que se refiere al radio de acción de las cucharas, no debería haber elementos estructurales fijos a corta distancia (aproximadamente 50 cm) del alcance exterior de los desplazamientos de las cucharas que puedan causar derrames durante el transporte.

13.2.2.15. El operador de un vehículo debería controlar el estado del mismo antes de iniciarse cada turno, y debería llevarse un registro de los resultados de esos controles.

13.2.2.16. Los vehículos no deberían ponerse en movimiento mientras el campo de visión del operador no le permita controlar el terreno al que se dirija, ya sea al avanzar, al retroceder, a ambos lados o encima de donde opera, a menos que

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

esté en comunicación con otra persona cuyo campo de visión le permita controlar perfectamente la situación.

13.2.17. Debería preverse la utilización de topes fijos para rieles u otros dispositivos de bloqueo o detención para proteger a los trabajadores que deban realizar tareas en los rieles o en zonas en que circulan vehículos.

## 14. El reciclado del hierro y el acero

14.1. El hierro y el acero se reciclan a partir de material residual de las fábricas, material de recuperación, y de la escoria, las cenizas y la espuma procedentes de la fundición. La serie de procesos que se utilizan para recuperar metales a partir de la chatarra dependen de la fuente donante y del producto deseado. El reciclado del hierro y el acero comprende procesos distintos y conlleva distintos peligros y riesgos en lo que se refiere a la seguridad y la salud en el trabajo. En este ámbito se aplican las siguientes disposiciones especiales.

14.2. Debería informarse a los trabajadores acerca de los peligros que entraña la manipulación de la chatarra.

14.3. Los fardos de chatarra sin refinar que se reciben para su reciclado deberían inspeccionarse de manera apropiada y, de ser necesario, abrirse antes de añadirlos al proceso de fusión. Entre los riesgos potenciales cabe citar el agua de lluvia, los cilindros de gas, los aerosoles, las latas de conserva, los infladores de bolsas de aire, las municiones y los desechos contaminados de radiactividad. Debería recurrirse a proveedores de chatarra fiables para tener la garantía de que las condiciones de los materiales sin refinar cumplen estos criterios.

14.4. Los materiales utilizados en la carga de un horno deberían almacenarse en condiciones de seguridad y a cubierto dondequiera que sea posible.

14.5. Los portadores potenciales de humedad deberían someterse a un precalentamiento para secarlos antes de proceder a la carga del horno.

14.6. Los tubos y los conductos que se encuentran cerrados a uno o ambos extremos no deberían cargarse.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

14.7. Las cajas utilizadas para almacenar la chatarra de hierro y acero deberían estar agujereadas en la base para facilitar el drenaje.

14.8. Los materiales corroídos no deberían añadirse a los hornos de inducción.

14.9. El riesgo que entrañan las fuentes radiactivas se examina en la sección 5.2.4.

14.10. Entre los riesgos generales que supone la recuperación del hierro y el acero cabe citar: el metal en fusión, el polvo, los humos, los ruidos, el calor y los materiales tóxicos.

14.11. El proceso de calcinación y secado que se utiliza para separar los desechos industriales (por ejemplo, los producidos por los tornos y las máquinas de molturación o de talar) expone al operario a materias que contienen partículas no específicas.

14.12. Deberían garantizarse la protección y la prevención generales en estos procesos y deberían adoptarse medidas específicas y eficaces de primeros auxilios por si ocurrieran incidentes graves.

14.13. Los proveedores de chatarra reconocidos deberían esforzarse por educar a quienes ingresan a este mercado, respecto de las cuestiones de la SST.

## 15. Competencias, educación y formación

### 15.1. Disposiciones generales

15.1.1. El empleador debería definir las prescripciones necesarias relativas a la competencia en materia de SST basándose en las disposiciones de las leyes o reglamentos nacionales, en consulta con los trabajadores y sus representantes, y establecer y mantener mecanismos apropiados de formación para garantizar que todas las personas sean competentes para desempeñar los aspectos de sus deberes y responsabilidades presentes o previstos relacionados con la SST.

15.1.2. Los empleadores deberían poseer la suficiente competencia en materia de SST, o tener acceso a la misma, para identificar y eliminar o controlar los peligros y los riesgos relacionados con el trabajo, y para aplicar el sistema de gestión de la SST. Se pueden identificar las necesidades específicas de formación a partir de los procesos iniciales y existentes de identificación de los peligros potenciales, de una evaluación de los riesgos, y de la evaluación de las medidas de control.

15.1.3. Los programas de formación deberían:

- a) hacerse extensivos a todos los trabajadores de la instalación, incluidos los contratistas, según proceda;
- b) ser impartidos por personas competentes;
- c) ofrecer de manera oportuna y eficaz una formación inicial y, periódicamente, cursos de actualización, con unos métodos y un lenguaje de fácil comprensión para los trabajadores;
- d) incluir una evaluación por parte de los participantes de su grado de comprensión y retención de la formación;

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- e) ser revisados periódicamente por el comité de seguridad y salud, cuando exista, y ser modificados cuando sea necesario, y
- f) estar documentados.

15.1.4. La forma y el contenido de la formación, en particular para los trabajadores principiantes, deberían programarse y ponerse en práctica en consulta con los trabajadores o sus representantes y deberían adaptarse a las necesidades identificadas, entre ellas:

- a) los aspectos pertinentes a la SST que contemplen la legislación y los convenios colectivos, tales como los derechos, las responsabilidades y los deberes de las autoridades competentes, los empleadores, los contratistas y los trabajadores;
- b) las evaluaciones, los exámenes y las mediciones de exposición, así como los derechos y los deberes de los trabajadores a este respecto;
- c) el papel de la vigilancia de la salud, los derechos y deberes de los trabajadores a este respecto y el acceso a la información;
- d) las instrucciones sobre el equipo de protección personal que pueda necesitarse, su importancia, su uso correcto y sus limitaciones y, especialmente, las instrucciones sobre los factores que puedan mostrar cualquier deficiencia o mal funcionamiento del equipo, y las medidas que puedan ser necesarias para que los trabajadores puedan protegerse;
- e) la naturaleza y el grado de los peligros potenciales o riesgos para la seguridad y la salud que puedan aparecer, incluido cualquier factor que pueda tener alguna influencia sobre ese riesgo como, por ejemplo, usos higiénicos adecuados;
- f) los procedimientos seguros que han de seguirse, por ejemplo, en los espacios cerrados y al aislar la energía peligrosa;



- g) los trabajadores deberían recibir formación en el manejo de la chatarra en condiciones de seguridad;
- h) la aplicación correcta y eficaz de las medidas de prevención, control y protección, especialmente los controles técnicos, y la responsabilidad de los trabajadores por lo que respecta a su acatamiento;
- i) los métodos correctos para la manipulación de sustancias, el funcionamiento de procesos y equipo, y para el almacenamiento, transporte y eliminación de los desechos;
- j) los procedimientos que han de seguirse en caso de emergencia;
- k) las señales y los símbolos de aviso de peligro respecto de los factores ambientales peligrosos que puedan aparecer;
- l) las medidas de urgencia, lucha y prevención contra incendios, y primeros auxilios;
- m) las prácticas higiénicas adecuadas para prevenir, por ejemplo, la transmisión de sustancias peligrosas fuera de la instalación, y
- n) la limpieza, el mantenimiento, el almacenamiento y la eliminación de los desechos en la medida en que puedan ser causa de exposición para los trabajadores implicados, y

15.1.5. La formación debería ofrecerse gratuitamente a todos los participantes y organizarse durante las horas de trabajo. Si esto no fuera posible, el empleador y los representantes de los trabajadores deberían llegar a un acuerdo sobre el horario y otras cuestiones de organización.

15.1.6. Los empleadores deberían garantizar que las prescripciones y los procedimientos en materia de formación e información son sometidos a examen como parte del examen y la documentación de la evaluación.

## **15.2. Cualificaciones de los directores y supervisores**

15.2.1. Una gestión exitosa requiere la integración de la SST en todas las actividades de la instalación, incluidas las de los contratistas.

15.2.2. La responsabilidad de la gestión de la SST en las empresas debería corresponder a los directores y supervisores en cada nivel jerárquico. Los directores y supervisores deberían poseer unas cualificaciones y una formación adecuadas, o haber adquirido conocimientos, habilidades y experiencia suficientes por las que se les considere competentes:

- a) planificar y organizar operaciones seguras, incluidas la identificación de los peligros potenciales, las evaluaciones de los riesgos y la aplicación de las medidas de prevención;
- b) establecer, aplicar y mantener un sistema de gestión de la SST;
- c) supervisar el estado de la SST en las operaciones a su cargo, y
- d) tomar medidas correctivas en el caso de incumplimiento de las prescripciones.

15.2.3. Los directores deberían recibir formación técnica y de otra índole para que puedan cumplir con sus responsabilidades en materia de SST.

## **15.3. Evaluación de los trabajadores respecto de sus cualificaciones, formación y aptitudes**

15.3.1. La educación y formación de los trabajadores son esenciales en el caso de los principiantes, sobre todo cuando se utilizan sustancias peligrosas y antes de que se cambien el equipo o el proceso. Cada empleador debería garantizar que todos

los trabajadores, que laboran en la instalación y que están bajo su responsabilidad:

- a) reciben educación y formación apropiadas en relación con las tareas que les han sido asignadas y poseen los certificados de aptitud pertinentes;
- b) reciben una instrucción adecuada sobre los peligros potenciales relacionados con su trabajo y en su medio ambiente de trabajo, así como formación con respecto a las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes, lesiones y enfermedades profesionales;
- c) tomen conciencia acerca de las leyes, reglamentos, prescripciones, repertorios de recomendaciones prácticas y consejos pertinentes en lo relativo a la prevención de accidentes y enfermedades;
- d) son informados acerca de su responsabilidad personal y colectiva en materia de SST, y la del empleador;
- e) reciben instrucción suficiente en el uso correcto, los efectos y el cuidado del equipo de protección personal y se les imparta formación en lugares adecuados y según proceda, cuyo contenido y duración sean pertinentes.

15.3.2. Adoptar una postura y movimientos ergonómicos, y elegir y manejar correctamente las herramientas debería convertirse en un hábito para los trabajadores.

15.3.3. Para cada producto químico peligroso utilizado habría que suministrar fichas de datos de seguridad de los materiales que expliquen los peligros químicos y físicos y estén redactadas teniendo en cuenta los idiomas y el nivel de educación de los trabajadores a fin de garantizar su comprensión.

15.3.4. La realización periódica de cursos de perfeccionamiento y de pruebas garantizará que los trabajadores han retenido la información necesaria.

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

15.3.5. Debería contemplarse una supervisión apropiada para garantizar que se aplican los procedimientos correctos.

### **15.4. Cualificaciones de contratistas y terceros**

15.4.1. La gestión de la SST por parte de los contratistas y de terceros debería ser coherente.

15.4.2. Debería exigirse a los contratistas que apliquen prácticas óptimas en materia de SST.

15.4.3. Debería recurrirse solamente a los contratistas que pueden demostrar buenos resultados y una gestión de la SST adecuada.

15.4.4. Al elegir los contratistas, los sistemas de gestión de la SST que aplican y sus resultados en la materia deberían tener el mismo peso que los demás factores de rendimiento.

15.4.5. Antes de comenzar un trabajo, es necesario realizar reuniones de información preliminar en el lugar de trabajo en las que se aborden el alcance del trabajo, el método de trabajo, para trabajar en condiciones de seguridad y la identificación de los principales peligros y la evaluación de los riesgos. Todos los permisos necesarios tienen que haberse ultimado antes de comenzar el trabajo.

## **16. Equipo de protección personal (EPP)**

### **16.1. Disposiciones generales**

16.1.1. Como un medio adicional de protección contra la exposición a condiciones peligrosas en la producción de hierro y acero, cuando no se pueda asegurar por otros medios la seguridad de los trabajadores, por ejemplo, eliminando el peligro, controlándolo en su fuente, o reduciéndolo al mínimo, el empleador – en consulta con los trabajadores y sus representantes – debería suministrar a los trabajadores, sin costo para éstos, un EPP adecuado y en cantidad suficiente, cuyo mantenimiento estará a cargo del trabajador.

16.1.2. Cada uno de los artículos que componen el EPP suministrado debería satisfacer las condiciones contempladas en las normas nacionales habituales y otros criterios que haya aprobado o reconocido la autoridad competente.

16.1.3. Debería impartirse formación a las personas responsables de la gestión y el funcionamiento del programa de protección personal a fin de que estén capacitados para seleccionar los equipos apropiados, verificar que estén correctamente adaptados y resulten cómodos para quienes los utilizarán, y conocer la índole de los peligros que el EPP deberá contrarrestar así como las consecuencias de un funcionamiento deficiente o de una avería del equipo.

16.1.4. El EPP se debería seleccionar en función de las características del que lo vaya a usar, así como la carga fisiológica adicional que representa u otros efectos nocivos derivados de su uso. Dicho equipo debería utilizarse, mantenerse, guardarse y sustituirse en consonancia con las normas o directrices fijadas respecto de cada peligro identificado en la instalación y también con arreglo a la información suministrada por el fabricante.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

16.1.5. El EPP debería ser objeto de exámenes periódicos para cerciorarse de que funciona perfectamente.

16.1.6. Los distintos componentes del EPP deberían ser compatibles entre sí cuando se lleven todos juntos.

16.1.7. El EPP debería tener un diseño ergonómico y en la medida de lo posible, no coartar la libertad de movimientos del usuario ni su campo de visión, ni tampoco su audición u otras funciones sensoriales.

16.1.8. Los empleadores deberían velar por que los trabajadores que tengan que llevar un EPP estén plenamente informados de los requisitos en vigor y de los motivos de tales requisitos, y por que reciban una formación adecuada sobre la forma de elegir, utilizar, cuidar y guardar este equipo.

16.1.9. Una vez que los trabajadores reciban la información correspondiente, deberían utilizar el equipo que se les suministre a lo largo de todo el período en que puedan estar expuestos a los riesgos que hacen necesaria su utilización.

16.1.10. Los elementos del EPP especial, que se ha de utilizar en las proximidades de metales fundidos deberían proteger a sus usuarios del calor y ser resistentes a las salpicaduras de metal fundido. Debería ser posible desprenderse fácilmente de ellos en el caso de que materias fundidas se deslicen entre el cuerpo y la ropa protectora.

16.1.11. El EPP no debería utilizarse después de la fecha de caducidad indicada por el fabricante.

16.1.12. En la medida en que de ellos dependa, los trabajadores deberían utilizar correctamente el EPP suministrado y mantenerlo en buenas condiciones, según lo aprendido durante

su formación. A tales efectos se les deberían proporcionar los medios necesarios

16.1.14. Antes de toda reutilización de la ropa o del EPP, los empleadores deberían velar por que se laven, limpien, desinfecten, y revisen la ropa y el EPP utilizados que puedan haberse contaminado por materiales peligrosos para la salud.

16.1.15. Se debería prohibir que los trabajadores laven, limpien o guarden en sus domicilios el EPP que pueda estar contaminado por materiales peligrosos para la salud. Los empleadores deberían velar por que los trabajadores no lleven a sus hogares ropa contaminada, y tomar las medidas oportunas para que esta ropa se limpie sin costo alguno para el trabajador.

16.1.16. El EPP no debería contener sustancias peligrosas, como el amianto.

## 16.2. Protección de la cabeza

16.2.1. Los cascos utilizados en la siderurgia deberían ser objeto de pruebas de resistencia a las salpicaduras de metal fundido.

16.2.2. Todo casco que haya recibido un golpe fuerte debería ser desechado, aunque no presente signos visibles de haber sufrido daños.

16.2.3. Si el casco presenta hendiduras o grietas o indicios de envejecimiento o deterioro del arnés, debería desecharse.

16.2.4. Cuando haya peligro de contacto con conductores eléctricos desnudos, deberán utilizarse exclusivamente cascos de materiales no conductores.

16.2.5. Los cascos destinados a personas que trabajen en lugares elevados deberían estar provistos de barboquejo.

16.2.6. Además de la seguridad, deberían tomarse en consideración los aspectos fisiológicos de comodidad del usuario. El casco debería ser lo más ligero posible y, en cualquier caso, no pesar más de 400 gramos; el arnés debería ser flexible y permeable a los líquidos y no debería irritar ni lesionar al usuario; el casco debería estar provisto de una badana de cuero, completa o media, no sólo para absorber el sudor, sino también para reducir la irritación de la piel.

16.2.7. Todo el equipo protector de la cabeza debería limpiarse y comprobarse periódicamente su buen estado.

### 16.3. Protección de la cara y los ojos

16.3.1. Deberían utilizarse pantallas faciales o protectores oculares para proteger los ojos de partículas volantes, humos, polvo y peligros de carácter químico.

16.3.2. Las máscaras de protección facial deberían utilizarse en el manejo de hornos y en otros trabajos en condiciones de alto calor que suponen la exposición a fuentes de radiación de temperatura elevada. Es necesario también protegerse de las chispas y los objetos calientes proyectados. Los protectores faciales tipo casco y tipo pantalla son los preferidos.

16.3.3. Los operarios, soldadores y ayudantes deberían llevar gafas protectoras integrales, cascos o pantallas que proporcionen la máxima protección ocular para cada tipo de trabajo de soldadura y corte.

16.3.4. Durante las operaciones de soldadura y corte y durante el funcionamiento de los hornos se emiten radiaciones en las bandas ultravioleta, visible e infrarroja del espectro, todas las cuales son potencialmente nocivas para los ojos. En los trabajos de soldadura deberían emplearse protectores del tipo casco y de



sujeción manual. Cabe señalar que el ayudante del soldador y cuantos puedan estar expuestos a estos peligros deberían contar con estos medios de protección.

16.3.5. Cuando se utilicen protectores oculares y faciales, debería prestarse la atención debida a la comodidad y la eficacia.

16.3.6. El ajuste y la adaptación de estos dispositivos de protección debería encomendarse a una persona que haya recibido formación al respecto.

16.3.7. La comodidad es particularmente importante cuando se trabaja con protectores tipo capucha y casco, pues el calor que producen puede llegar a ser casi insoportable (este efecto puede evitarse con tubos de ventilación).

16.3.8. Los protectores de los ojos y de la cara deberían proporcionar una protección adecuada en todo momento, incluso cuando se utilicen dispositivos correctores de la visión.

16.3.9. Los protectores oculares, incluidos los lentes correctores, deberían estar confeccionados con materiales resistentes a choques violentos.

### 16.4. Protección de las extremidades superiores e inferiores

16.4.1. Toda persona que esté expuesta a la radiación del calor o manipule sustancias calientes, potencialmente peligrosas o de otras características que puedan causar lesiones cutáneas, debería llevar guantes de seguridad o guantes largos, aplicarse cremas de protección adecuadas y vestir ropa de protección apropiada para proteger las extremidades superiores e inferiores, según proceda.

16.4.2. Las manos y los pies deberían protegerse contra peligros físicos, químicos o de otro tipo.

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

16.4.3. Las quemaduras de las extremidades inferiores por metal fundido, chispas o compuestos químicos corrosivos pueden ocurrir con frecuencia en la siderurgia. Cuando proceda, debería utilizarse calzado de seguridad y protección para las piernas.

16.4.4. La altura del calzado de seguridad – hasta el tobillo, la rodilla o el muslo – depende del peligro, pero también deberían tenerse en cuenta la comodidad y la movilidad.

16.4.5. Los zapatos o las botas no deberían tener lengüeta, y las piernas de los pantalones deberían ajustarse por fuera de la bota y no encajadas dentro de la misma.

16.4.6. Al escoger el calzado deberían tomarse en consideración sus propiedades de resistencia al resbalamiento.

16.4.7. Para proteger la pierna por encima de la línea del calzado, en especial contra el riesgo de quemaduras, deberían utilizarse polainas o espinilleras de caucho o metálicas.

16.4.8. Puede ser necesario utilizar rodilleras, sobre todo cuando el trabajo obliga a arrodillarse.

16.4.9. Cerca de fuentes de calor intenso deberían utilizarse zapatos, botas o polainas protectoras aluminizadas.

16.4.10. Todo el calzado profesional debería mantenerse limpio y seco cuando no se utilice, y debería sustituirse tan pronto como sea necesario.

## **16.5. Equipo de protección respiratoria**

16.5.1. Cuando sea inviable aplicar medidas de control técnico eficaces o mientras se estén implantando o evaluando tales medidas, deberían utilizarse equipos de protección respiratoria

apropiadas, en función de cada peligro y riesgo, para proteger la salud del trabajador.

16.5.2. Cuando el riesgo y el peligro no puedan evaluarse con exactitud suficiente para definir el nivel apropiado de protección respiratoria, los empleadores deberían suministrar dispositivos de protección respiratoria que funcionen a presión positiva con aporte de aire.

16.5.3. Cuando se seleccionen los equipos de protección respiratoria, debería disponerse de un número apropiado de tamaños y modelos entre los cuales se pueda seleccionar un equipo satisfactorio. Se debería disponer de una gama de tamaños y modelos que puedan ajustarse a una amplia gama de tipos faciales. Los trabajadores deberían ser sometidos a exámenes antes de la selección de los respiradores.

16.5.4. Los equipos de protección respiratoria deberían limpiarse e higienizarse periódicamente. Los equipos reservados para situaciones de emergencias deberían limpiarse e higienizarse después de cada uso.

16.5.5. Los usuarios deberían recibir una formación suficiente y estar familiarizados con los equipos de protección respiratoria para poder inspeccionar dicho equipo inmediatamente antes de cada utilización a fin de comprobar que funciona correctamente. En la inspección podrían controlarse los siguientes aspectos:

- a) estanquidad de las conexiones;
- b) estado de la cobertura de la entrada y la salida de las vías respiratorias;
- c) arnés de cabeza;
- d) válvulas;

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- e)* tubos de conexión;
- f)* conjuntos de sujeción;
- g)* mangueras;
- h)* filtros;
- i)* cartuchos;
- j)* indicador de final de vida útil;
- k)* componentes eléctricos;
- l)* fecha de caducidad, y
- m)* correcto funcionamiento de reguladores, alarmas y otros sistemas de advertencia.

16.5.6. Los respiradores deberían almacenarse correctamente. Pueden sufrir daños si no se protegen de agentes físicos y químicos como vibraciones, luz solar, calor, frío extremo, humedad excesiva o productos químicos dañinos.

16.5.7. Cada respirador debería utilizarse teniendo en cuenta sus límites de utilización, que dependen de varios factores, como el nivel y duración de la exposición, las características de las sustancias químicas presentes y la duración de la vida de servicio de cada tipo de respirador.

16.5.8. Debería realizarse una evaluación médica de la capacidad de cada trabajador para utilizar los respiradores en condiciones de seguridad, antes de que se les obligue a usarlos.

## 16.6. Protección auditiva

16.6.1. Cuando los controles técnicos no puedan llevarse a cabo o cuando se instalen o evalúen, los trabajadores deberían utilizar equipo de protección auditiva. Una pérdida de la capacidad auditiva de toda la gama de frecuencias vocales puede producirse a raíz de una exposición prolongada al ruido. La utili-

zación de equipo de protección auditiva da los mejores resultados a unos usuarios bien informados de los riesgos y formados para el empleo de dicho equipo. Cuando se utilicen tapones de oídos, se debería prestar una atención especial a ajustarlos como corresponda.

16.6.2. El equipo de protección auditiva debería ser cómodo, y sus usuarios deberían recibir la formación necesaria para utilizarlos correctamente. Debería prestarse una atención especial a la posibilidad de que aumente el riesgo de accidentes debido a la utilización de protectores auditivos. Las orejeras reducen la capacidad para situar las fuentes sonoras e impiden que se oigan las señales de alarma. Esto ocurre sobre todo en el caso de los trabajadores que han sufrido pérdidas auditivas considerables.

16.6.3. No existe un único modelo adaptable a todas las personas. Quienes utilicen protectores auditivos deberían poder escoger entre distintos productos que cumplan con los criterios de atenuación. Los tapones de oídos no deberían proponerse como única solución, ya que hay personas que no pueden llevarlos.

16.6.4. El equipo de protección auditiva debería estar a disposición de los usuarios a la entrada de la zona de ruido. Los usuarios deberían ponérselos antes de ingresar a dichas zonas las cuales deberían indicarse con una señalización adecuada.

16.6.5. La atenuación ofrecida por los protectores auditivos es eficaz sólo si su mantenimiento es adecuado. Un correcto mantenimiento consiste en limpiar el protector, cambiar las partes sustituibles, como las almohadillas, y controlar su buen estado general.

16.6.6. El equipo de protección auditiva debería evaluarse y adaptarse a los trabajadores expuestos al ruido, los cuales deberían someterse sistemáticamente a pruebas audiométricas.

## 16.7. Protección contra las caídas

16.7.1. En caso de que la adopción de otras medidas no permita eliminar el riesgo de caídas, se debería proporcionar a los trabajadores un equipo apropiado, como arneses y cuerdas salvavidas, e instruirlos para su utilización adecuada.

16.7.2. Los lugares de trabajo y las vías de tránsito donde haya riesgos de caída o que limiten con zonas peligrosas deberían estar equipados con dispositivos que impidan que los trabajadores caigan en dichas zonas peligrosas o entren en ellas.

16.7.3. Deberían proporcionarse a los trabajadores dispositivos que impidan su caída en huecos y aberturas en el suelo.

16.7.4. Cuando no se proporcionen a los trabajadores otros medios adecuados para protegerse contra las caídas, éstos deberían llevar arneses de seguridad equipados con una cuerda salvavidas que deberá amarrarse a un punto de sujeción adecuado.

16.7.5. Deberían escogerse arneses que puedan utilizarse de manera segura con otro EPP que pueda llevarse simultáneamente.

16.7.6. Deberían contemplarse medidas apropiadas y oportunas de rescate cuando se utiliza equipo para frenar una caída a fin de prevenir traumas asociados a una suspensión prolongada.

## 16.8. Ropa de trabajo

16.8.1. Donde se requiera, sobre la base de una evaluación de los riesgos, el empleador debería proporcionar ropa de protección adecuada a los trabajadores.

16.8.2. Cuando se seleccione la ropa de protección, se debería tener en cuenta:

## Equipo de protección personal (EPP)

- a) la adecuación del diseño y de la talla de la ropa, que debería asegurar la libertad de movimientos necesaria para llevar a cabo las tareas, y la compatibilidad de la ropa con la utilización prevista;
- b) el entorno en que se utilizará la ropa, comprendida la capacidad de los materiales utilizados en su confección para resistir la penetración de productos químicos, minimizar el estrés térmico, desprenderse del polvo, resistir a la combustión y no descargar electricidad estática, y
- c) las necesidades específicas de los trabajadores expuestos a metales en fusión y a los peligros que ello entraña, como la necesidad de utilizar ropa reflectante o ropa aislante con superficies reflectantes durante su exposición a radiaciones térmicas elevadas y al aire caliente.

16.8.3. La ropa de trabajo contaminada con una o más sustancias químicas debería lavarse (si se trata de ropa reutilizable) o desecharse en una instalación prevista a tal efecto en el lugar de trabajo.

16.8.4. El empleador debería velar por que, antes de que vuelva a utilizarse, se lave, limpie, desinfecte y revise la ropa de protección utilizada que pueda haberse contaminado por materias peligrosas para la salud.

16.8.5. El empleador debería asegurarse de que los trabajadores se despojen de la ropa de protección antes de abandonar una zona de acceso restringido o cualquier lugar de trabajo expuesto a polvo de amianto o a toda otra sustancia que pueda presentar un riesgo fuera de dicha zona. La ropa contaminada se debería eliminar en condiciones de seguridad.

16.8.6. El usuario debería inspeccionar con frecuencia la ropa de protección.

## **17. Preparación frente a las contingencias y los casos de emergencia**

### **17.1. Disposiciones generales**

17.1.1. En todo programa exhaustivo de SST deberían incluirse planes para casos de emergencia.

17.1.2. Los planes para casos de emergencia deberían incluir, como mínimo, los siguientes aspectos:

- a) los papeles y responsabilidades de los trabajadores encargados de los casos de emergencia;
- b) las vías y los procedimientos de evacuación en caso de emergencia;
- c) los procedimientos que han de seguir los trabajadores que permanecen en el lugar de trabajo para realizar operaciones cruciales antes de ser evacuados;
- d) la evacuación del lugar de trabajo;
- e) los procedimientos para el recuento de todos los trabajadores una vez finalizada la evacuación de emergencia;
- f) los deberes de los trabajadores encargados de realizar las tareas de rescate, de prestación de asistencia médica y de otra índole;
- g) disposiciones para la prestación de primeros auxilios;
- h) los medios para comunicar la existencia de incendios y otras emergencias, e
- i) la facilitación de información y formación pertinentes a todo el personal de la instalación en todos los niveles, incluida la realización periódica de ejercicios acerca de los procedimientos de prevención, preparación y respuesta respecto de los casos de emergencia.



## Preparación frente a las contingencias y emergencias

17.1.3. Se debería facilitar la información necesaria más reciente, así como la comunicación y la coordinación internas, para proteger a todas las personas en caso de emergencia en el lugar de trabajo. Las alarmas deberían poder ser vistas y oídas por todas las personas, y se deberían realizar periódicamente simulacros de emergencia.

17.1.4. Las medidas de planificación, prevención, preparación y respuesta respecto de los casos de emergencia deberían elaborarse para proteger tanto a los trabajadores como al público en general, y deberían establecerse en colaboración con los servicios externos de emergencia.

### 17.2. Primeros auxilios y atención médica

17.2.1. La aplicación de un programa eficaz de primeros auxilios debería ser el resultado de una labor conjunta entre los empleadores, los trabajadores y sus representantes respectivos de los servicios de salud en el trabajo y de salud pública, de organizaciones y de la inspección del trabajo.

17.2.2. La prestación de primeros auxilios, incluida la provisión de personal capacitado, debería estar garantizada en cada instalación. Los botiquines de primeros auxilios deberían estar claramente señalados y situados siempre en lugares de fácil acceso, cerca de las zonas en donde podrían producirse accidentes. Debería ser posible acceder a ellos en el lapso de uno o dos minutos. Deberían estar fabricados con materiales adecuados y mantener su contenido al abrigo del calor, la humedad, el polvo y el uso indebido.

17.2.3. El empleador debería colocar carteles con instrucciones relativas a los primeros auxilios en lugares estratégicos de la empresa.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

17.2.4. El programa de primeros auxilios en cada lugar de trabajo debería elaborarse en coordinación con el establecimiento médico en el que se preste la atención permanente a sus trabajadores heridos.

17.2.5. El empleador debería organizar sesiones informativas para todos los trabajadores. En dichas sesiones deberían abordarse los siguientes temas esenciales:

- a) la organización de los primeros auxilios en la instalación, incluido el procedimiento de acceso a cuidados adicionales;
- b) la identificación de los trabajadores que han sido designados como personal de primeros auxilios;
- c) las formas en que se debería informar de un accidente y a quién se debería comunicar dicha información;
- d) la ubicación del botiquín de primeros auxilios;
- e) la ubicación de la sala de primeros auxilios;
- f) modo de proceder de los trabajadores en caso de accidente;
- g) ubicación de las vías de evacuación;
- h) modo de proceder de los trabajadores tras producirse un accidente, e
- i) formas de apoyar al personal de primeros auxilios en el desempeño de su labor.

17.2.6. El contenido de los botiquines de primeros auxilios debería ser apropiado a los riesgos que existen para los trabajadores y para la protección de los encargados de prestar primeros auxilios, y deberían mantenerse.

17.2.7. El personal de primeros auxilios debería ser seleccionado con esmero, teniéndose en cuenta características tales como la fiabilidad, la motivación y la capacidad de tratar con personas en situaciones críticas.

## Preparación frente a las contingencias y emergencias

17.2.8. Cuando se exija atención médica, estos servicios deberían establecerse en cooperación con los servicios de emergencia exteriores.

### 17.3. Evacuación y salvamento

17.3.1. Debería prepararse un plan de evacuación y salvamento apropiado en cada planta.

17.3.2. Debería preverse un número suficiente de salidas de emergencia. Las vías conducentes a las salidas de emergencia deberían estar libres de cualquier obstáculo.

17.3.3. Las señales de salida de emergencia deberían estar visibles en las vías más cercanas a cada puesto.

17.3.4. Cuando sea necesario, todas las personas en la instalación deberían disponer del equipo necesario para la evacuación como respiradores para evacuaciones de emergencia.

17.3.5. En algunas situaciones de emergencia puede ser necesario un equipo especializado de salvamento para sacar o rescatar a una persona accidentada, por lo que éste debería facilitarse.

17.3.6. El equipo de salvamento se debería componer, entre otras cosas, de:

- a) ropa de protección;
- b) mantas de lucha contra incendios;
- c) extintores;
- d) aparatos de respiración autónoma;
- e) dispositivos de corte y gatos hidráulicos o mecánicos;
- f) cuerdas, arneses y camillas especiales para trasladar a las víctimas;

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- g) el equipo necesario para proteger al personal de primeros auxilios e impedir que sufra daños en el desempeño de su labor, y
- h) cualquier otro equipo de protección que los trabajadores necesitan normalmente en la zona.

17.3.7. Aunque se deberían dispensar primeros auxilios básicos antes de trasladar al paciente, también debería poder disponerse de medios simples para inmovilizar a una persona herida o enferma, cuando sea necesario, y para trasladarla desde el lugar del accidente.

## **18. Organización del trabajo**

### **18.1. Análisis de la seguridad del proceso de trabajo**

18.1.1. El empleador, previa consulta con los trabajadores y sus representantes, debería estudiar el proceso de trabajo para determinar las tareas que constituyen cada trabajo y las operaciones que lo componen. Cada una de estas tareas debería analizarse a continuación para identificar los peligros, evaluar los riesgos e idear medios apropiados para la realización de la tarea en las condiciones más seguras posibles. Debería prestarse particular atención a las tareas de mantenimiento.

18.1.2. Los resultados de este análisis deberían utilizarse para redactar una serie de procedimientos de trabajo seguros (PTS), una lista de los peligros, los procedimientos de trabajo exigidos, el EPP apropiado y los procedimientos que deben seguirse en circunstancias poco comunes o en casos de emergencia.

18.1.3. Los PTS asociados a cada tarea deberían estar al alcance inmediato de los trabajadores interesados, y deberían revisarse con cada uno de estos trabajadores o con el equipo de trabajo encargado de realizar la tarea antes de que los utilicen por primera vez y, posteriormente, con frecuencia.

18.1.4. Los PTS deberían reconsiderarse y revisarse, en caso de ser necesario, cada vez que cambie la tarea o los peligros asociados a la misma, y cuando se produzca un accidente al realizarla, y también periódicamente.

### **18.2. Etapas y proceso de producción**

18.2.1. Como parte del proceso de evaluación de los riesgos, el empleador, previa consulta con los trabajadores y sus

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

representantes, debería llevar un registro de la circulación de materias primas, productos intermedios y acabados, y equipo móvil, así como de los trabajadores que realizan las operaciones, señalando los peligros asociados con cada fase. Los resultados de este análisis deberían utilizarse para concebir un proceso general de trabajo realizado en las condiciones más seguras posibles.

### **18.3. Equipos de trabajo**

18.3.1. Los equipos de trabajo deberían contar con un número adecuado de trabajadores para garantizar que el trabajo se realice en condiciones de seguridad.

## 19. Protección especial

### 19.1. Protección social

19.1.1. En virtud de lo estipulado en la legislación nacional los trabajadores deberían:

- a) tener un contrato de trabajo;
- b) tener derecho a recibir una indemnización adecuada en caso de verse afectados por una lesión o enfermedad profesional, a prestaciones de supervivencia y prestaciones por familiares dependientes, y
- c) tener acceso a servicios adecuados de rehabilitación y estar facultados para retornar al trabajo.

### 19.2. Horas de trabajo

19.2.1. Las horas de trabajo deberían organizarse semanal y mensualmente de modo que se garanticen períodos adecuados de descanso. De conformidad con la legislación nacional, con lo aprobado por el servicio de inspección del trabajo o con lo acordado en los convenios colectivos, según proceda, estos períodos de descanso deberían consistir en:

- a) pausas breves durante las horas de trabajo, especialmente cuando el trabajo sea agotador, peligroso o monótono, con el fin de que los trabajadores recuperen su capacidad de mantener la atención y su buen estado físico;
- b) pausas suficientes para las comidas;
- c) descanso diurno o nocturno, y
- d) descanso semanal.

19.2.2. La realización de jornadas laborales ampliadas (más de ocho horas) sólo debería contemplarse si:

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- a) la naturaleza y el volumen del trabajo así lo permiten, y
- b) el sistema de turnos está concebido para minimizar la acumulación de fatiga.

19.2.3. Cualquier cambio en los horarios de trabajo debería estar precedido por una investigación detallada y consultas exhaustivas con los trabajadores y sus representantes, y seguido por estudios de evaluación.

### 19.3. Problemas relacionados con el alcohol y las drogas

19.3.1. Los problemas relacionados con el alcohol y las drogas deberían tratarse en la misma forma que cualquier otro problema de salud en el trabajo. El repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT sobre *Tratamiento de cuestiones relacionadas con el alcohol y las drogas en el lugar de trabajo* (Ginebra, 1996) aborda específicamente esta cuestión.

19.3.2. Los programas y políticas en materia de alcohol y drogas deberían promover la prevención, la reducción y la gestión de los problemas relacionados con el alcohol y las drogas en el lugar de trabajo. En toda instalación, los empleadores, los trabajadores y sus representantes deberían cooperar en la elaboración de programas de este tipo.

19.3.3. Las mismas restricciones o prohibiciones respecto del alcohol deberían aplicarse tanto al personal directivo como a los trabajadores.

19.3.4. El análisis de muestras corporales para detectar la presencia de alcohol o drogas en el contexto del empleo conlleva cuestiones morales, éticas y jurídicas de fundamental importancia, por lo que es preciso determinar en qué circunstancias es justo y apropiado llevar a cabo este tipo de análisis.



19.3.5. Los trabajadores que estén en tratamiento o en rehabilitación por problemas relacionados con el alcohol o las drogas no deberían ser objeto de sanciones o discriminación por parte del empleador y deberían disfrutar de una seguridad normal en el empleo. Toda información comunicada debería tratarse con confidencialidad.

19.3.6. Debería reconocerse la facultad del empleador de sancionar a los trabajadores por conductas inapropiadas en el trabajo relacionadas con el consumo de alcohol y drogas. No obstante, es preferible recurrir al asesoramiento, al tratamiento y a la rehabilitación antes que a medidas disciplinarias.

#### 19.4. VIH/SIDA

19.4.1. El VIH/SIDA debería tratarse como cualquier otra enfermedad o estado grave en el lugar de trabajo.

19.4.2. El repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *El VIH/SIDA y el mundo del trabajo* debería desempeñar un papel decisivo en la prevención de la propagación de la epidemia, en la mitigación de su impacto en los trabajadores y sus familias y en la prestación de protección social para ayudar a hacer frente a la enfermedad.

19.4.3. El medio ambiente de trabajo debería ser saludable y seguro para prevenir la transmisión del VIH. Los empleadores deberían adoptar medidas para prevenir el contagio con el VIH/SIDA y otros agentes patógenos que se transmiten por la sangre, en particular, en lo que respecta a la respuesta en caso de emergencia. A ese respecto deberían aplicarse las medidas universales en lo que atañe a los primeros auxilios y otros procedimientos médicos, y a la manipulación del material posiblemente infectado.

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

19.4.4. No debería tomarse ninguna medida disciplinaria ni discriminarse a los trabajadores por estar real o supuestamente infectados por el VIH.

19.4.5. En los lugares de trabajo se recomienda contar con una política y un programa en materia de VIH/SIDA, cuya aplicación exitosa requiere la cooperación y el apoyo mutuo de los empleadores, los trabajadores y sus representantes.

19.4.6. No debería discriminarse a los trabajadores con VIH/SIDA en el acceso a las prestaciones de los programas de seguridad social obligatorios y de los servicios de salud en el trabajo ni en la percepción de las mismas.

### **19.5. El tabaco en el lugar de trabajo**

19.5.1. Las políticas que propician un lugar de trabajo sin humo deberían establecerse previa consulta con los trabajadores y sus representantes, en las zonas de acceso restringido de la instalación. El empleador debería aplicarlas y velar por su cumplimiento, según lo estipulado en la legislación nacional aplicable.

19.5.2. Tales políticas deberían especificar los lugares en los que está permitido fumar en los momentos de descanso siempre que ello no signifique un peligro para otros trabajadores o peligros adicionales en las zonas exteriores a la instalación.

## 20. Higiene personal

20.1. Se deberían poner a disposición de los trabajadores instalaciones sanitarias adecuadas, con agua corriente fría y caliente, jabón y otros productos de limpieza, así como toallas y otros artículos para secarse.

20.2. Las instalaciones sanitarias deberían ser de fácil acceso, pero estar situadas de manera que no se vean expuestas a la contaminación procedente del lugar de trabajo.

20.3. El empleador debería instalar retretes adecuados.

20.4. Los retretes y demás instalaciones sanitarias y los espacios previstos para las comidas deberían mantenerse limpios y en buenas condiciones de higiene por cuenta del empleador.

20.5. El tipo de instalaciones sanitarias debería estar en relación con la índole y el grado de exposición posibles.

20.6. Se deberían poner a disposición de los trabajadores dependencias adecuadas para guardar sus ropas cuando las condiciones exijan el uso de ropa de protección o exista el riesgo de contaminación de las prendas de vestir personales por materias peligrosas.

20.7. Los vestuarios deberían ser concebidos y estar emplazados de modo tal que se evite el traspaso de los contaminantes desde la ropa de protección hacia las prendas personales y su propagación de una dependencia a otra.

20.8. Para reducir el riesgo de absorción por ingestión de materias peligrosas para la salud, los trabajadores deberían abstenerse de comer, masticar, beber o fumar en zonas de trabajo contaminadas por tales materias. Cuando fuera necesario prohibir que se coma o que se beba en las zonas de trabajo, se deberían reservar para estos fines instalaciones apropiadas fuera de

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

las zonas de contaminación, pero adecuadamente accesibles desde la zona de trabajo.

20.9. Los suelos deberían ser antideslizantes y estar bien drenados.

20.10. Los vertidos, escapes y salpicaduras deberían limpiarse prontamente.

20.11. Debería proporcionarse agua potable segura, de forma que todos los trabajadores puedan acceder fácilmente a la misma.

## **Bibliografía**

La Conferencia Internacional del Trabajo ha adoptado un gran número de convenios internacionales del trabajo y las recomendaciones correspondientes directamente relacionados con las cuestiones relativas a la SST. La OIT también ha elaborado numerosos repertorios de recomendaciones prácticas y publicaciones técnicas aplicables a la siderurgia. Dichos instrumentos representan un conjunto de definiciones, principios, obligaciones, derechos y deberes, así como de orientaciones técnicas que reflejan las opiniones consensuadas de los mandantes tripartitos de la OIT provenientes de los 177 Estados Miembros de la Organización<sup>1</sup> sobre la mayoría de los aspectos relativos a la seguridad y la salud en el trabajo.

### **1. Convenios y recomendaciones pertinentes de la OIT**

#### **1.1. Convenios fundamentales de la OIT y las recomendaciones correspondientes**

En la Declaración de la OIT relativa a los principios y derechos fundamentales en el trabajo, la Conferencia Internacional del Trabajo incluyó ocho convenios que se refieren a las cuatro áreas siguientes:

##### **Libertad de asociación y libertad sindical**

Convenio sobre la libertad sindical y la protección del derecho de sindicación, 1948 (núm. 87)

Convenio sobre el derecho de sindicación y de negociación colectiva, 1949 (núm. 98)

---

<sup>1</sup> En octubre de 2003.

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

### **La eliminación del trabajo forzoso**

Convenio sobre el trabajo forzoso, 1930 (núm. 29)

Convenio sobre la abolición del trabajo forzoso, 1957 (núm. 105)

### **La abolición del trabajo infantil**

Convenio sobre la edad mínima, 1973 (núm. 138), y la Recomendación correspondiente (núm. 146)

Convenio sobre las peores formas de trabajo infantil, 1999 (núm. 182), y la Recomendación correspondiente (núm. 190)

### **La eliminación de la discriminación**

Convenio sobre la discriminación (empleo y ocupación), 1958 (núm. 111), y la Recomendación correspondiente (núm. 111)

Convenio sobre igualdad de remuneración, 1951 (núm. 100), y la Recomendación correspondiente (núm. 90)

## **1.2. Convenios y recomendaciones correspondientes en materia de seguridad y salud en el trabajo y condiciones de trabajo**

Convenio sobre la inspección del trabajo, 1947 (núm. 81)

Convenio sobre la protección contra las radiaciones, 1960 (núm. 115), y la Recomendación correspondiente (núm. 114)

Recomendación sobre la reducción de la duración del trabajo, 1962 (núm. 116)

Convenio sobre la protección de la maquinaria, 1963 (núm. 119), y la Recomendación correspondiente (núm. 118)<sup>1</sup>

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

---

<sup>1</sup> Instrumentos que deberán ser objeto de revisión.

- Convenio sobre el peso máximo, 1967 (núm. 127), y la Recomendación correspondiente (núm. 128)
- Convenio sobre los representantes de los trabajadores, 1971 (núm. 135)
- Convenio sobre el benceno, 1971 (núm. 136), y la Recomendación correspondiente (núm. 144)<sup>1</sup>
- Convenio sobre el cáncer profesional, 1974 (núm. 139), y la Recomendación correspondiente (núm. 147)
- Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977 (núm. 148), y la Recomendación correspondiente (núm. 156)
- Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155), y la Recomendación correspondiente (núm. 164)
- Protocolo de 2002 (registro y notificación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales) del Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155)
- Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985 (núm. 161), y la Recomendación correspondiente (núm. 171)
- Convenio sobre el asbesto, 1986 (núm. 162), y la Recomendación correspondiente (núm. 172)
- Convenio sobre los productos químicos, 1990 (núm. 170), y la Recomendación correspondiente (núm. 177)
- Convenio sobre el trabajo nocturno, 1990 (núm. 171), y la Recomendación correspondiente (núm. 178)
- Convenio sobre la prevención de accidentes industriales mayores, 1993 (núm. 174), y la Recomendación correspondiente (núm. 181)
- Convenio sobre la protección de la maternidad, 2000 (núm. 183), y la Recomendación correspondiente (núm. 191)
- Recomendación sobre la lista de enfermedades profesionales, 2002 (núm. 194)

---

<sup>1</sup> Instrumentos que deberán ser objeto de revisión.

**2. Selección de repertorios de recomendaciones prácticas de la OIT con disposiciones pertinentes y aplicables a la siderurgia**

*Protección de los trabajadores contra el ruido y las vibraciones en los lugares de trabajo, 1977*

*Seguridad e higiene en la industria del hierro y el acero, 1983*

*Seguridad en la utilización del amianto, 1984*

*Seguridad, salud y condiciones de trabajo en la transferencia de tecnología a los países en desarrollo, 1988*

*Prevención de accidentes industriales mayores, 1991*

*Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo, 1993*

*Tratamiento de cuestiones relacionadas con el alcohol y las drogas en el lugar de trabajo, 1996*

*Registro y notificación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1995*

*Protección de los datos personales de los trabajadores, 1997*

*Factores ambientales en el lugar de trabajo, 2001*

*Seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias), 2000*

*El VIH/SIDA y el mundo del trabajo, 2001*

*La seguridad y la salud en las industrias de los metales no ferrosos, 2003*

**3. Publicaciones pertinentes**

Federación Internacional de Trabajadores de las Industrias Meta-lúrgicas. 1999. *Salud y seguridad en la industria siderúrgica: manual para los trabajadores* (Ginebra).

Instituto Internacional del Hierro y el Acero. 1998. *Acero libre de accidentes* (Bruselas).



- OIT. 1998. *Declaración de la OIT relativa a los principios y derechos fundamentales en el trabajo y su seguimiento*, Conferencia Internacional del Trabajo, 86.<sup>a</sup> reunión (Ginebra).
- . 1998. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*, cuarta edición (Ginebra) (4 volúmenes impresos y un CD-ROM).
- . 1998. *Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores*. Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, núm. 72 (Ginebra).
- . 2001. *Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo*, ILO-OSH 2001 (Ginebra).
- . 2004. *Seguridad y salud en el desguace de buques: directrices para los países asiáticos y Turquía* (Ginebra).
- Naciones Unidas. 2003. *Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos* (Ginebra).



## **Anexo I**

### **Identificación del peligro, y evaluación y control de los riesgos**

Toda organización debería establecer, poner en práctica y conservar registros documentados que aseguren la realización de los procedimientos siguientes:

1. identificación del peligro;
2. evaluación del riesgo;
3. control de los riesgos, y
4. evaluación de las etapas 1 a 3.

#### **Identificación del peligro**

La identificación de los peligros en el lugar de trabajo debería tener en cuenta:

- a) la situación, los sucesos o la combinación de circunstancias susceptibles de producir lesiones o enfermedades;
- b) la naturaleza de la posible lesión o enfermedad derivada de la actividad, producto o servicio, y
- c) las lesiones, los incidentes y las enfermedades anteriores.

El proceso de identificación debería considerar, además:

- I. la manera en que se organiza, gestiona y realiza el trabajo, y todo cambio operado;
- II. el diseño de los lugares de trabajo, los procesos de trabajo, los materiales, las instalaciones y el equipo;
- III. la fabricación, instalación, distribución y encargo de materiales, así como su manipulación y eliminación; los lugares de trabajo, las instalaciones y el equipo;
- IV. la adquisición de bienes y servicios;

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

- V. la subcontratación de instalaciones, equipo, servicios y trabajadores, incluida la especificación mediante contrato de las responsabilidades asignadas y asumidas por los contratistas;
- VI. la inspección, el mantenimiento, la prueba, la reparación y la sustitución de instalaciones y equipo.

### **Evaluación del riesgo**

La evaluación del riesgo es un proceso utilizado para determinar el grado de riesgo de sufrir una lesión o una enfermedad que se asocia con cada uno de los peligros identificados, a los efectos de su control. Todos los riesgos deberían evaluarse y, en función del grado de riesgo, establecerse el orden de prioridad para su control. Cuanto mayor sea el grado de riesgo, mayor será su prioridad.

El proceso de evaluación del riesgo debería tener en cuenta su probabilidad de provocar lesiones o enfermedades asociadas con el peligro identificado y la gravedad de las mismas. Existe una variedad de métodos y técnicas para evaluar el riesgo.

### **Control del riesgo**

Salvo que se elimine un peligro determinado, el riesgo asociado a ese peligro nunca puede eliminarse por completo.

Las organizaciones deberían planificar la gestión y el control de las actividades, productos y servicios que representan o puedan representar un riesgo importante para la seguridad y la salud.

Este procedimiento se conoce más frecuentemente como «jerarquía de control», que abarca desde la acción indispensable hasta la menos deseable, a saber:

- a) Eliminación
- b) Sustitución
- c) Controles técnicos

- d) Controles administrativos (procedimientos)
- e) Equipo de protección personal (EPP).

### **Evaluación**

El proceso de identificación de los peligros, y los procesos de evaluación y control de los riesgos deberían estar sujetos a una evaluación documentada de su eficacia y, de ser necesario, a una modificación, al tratarse de un proceso permanente.

## Anexo II

**Vigilancia de la salud de los trabajadores** (texto adaptado a partir del documento de la OIT titulado *Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores*, 1998)

### 1. Principios generales

1.1. Las autoridades competentes deberían garantizar que las leyes y reglamentos que rigen la vigilancia de la salud de los trabajadores se aplican debidamente.

1.2. La vigilancia de la salud de los trabajadores debería llevarse a cabo en consulta con los trabajadores y/o sus representantes:

- a) con la finalidad central de la prevención primaria de los accidentes y enfermedades profesionales y relacionados con el trabajo, y
- b) en condiciones controladas y en una estructura organizada, según lo prescriban las leyes y reglamentos nacionales de conformidad con el Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985 (núm. 161), y la Recomendación correspondiente (núm. 171), y el documento de la OIT titulado *Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores*, Serie seguridad y salud en el trabajo, núm. 72 (Ginebra, 1998).

### 2. Organización

2.1. La organización de la vigilancia de la salud de los trabajadores en distintos ámbitos (de la nación, del sector y de la empresa) debería tener en cuenta:

- a) la necesidad de una investigación completa de todos los factores relacionados con el trabajo y la naturaleza de los peligros y riesgos en el lugar de trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores;

- b) las exigencias de salud del trabajo y el estado de salud de la población trabajadora;
- c) la legislación y reglamentación pertinentes así como los recursos disponibles;
- d) la sensibilización de los trabajadores y de los empleadores en relación con las funciones y los propósitos de esta vigilancia, y
- e) el hecho de que la vigilancia no es un sustituto de la supervisión y el control del medio ambiente de trabajo.

2.2. De conformidad con las necesidades y los recursos disponibles, la vigilancia de la salud de los trabajadores debería llevarse a cabo en el plano de la empresa, de la industria, de la nación y/o cualquier otro que resulte adecuado. Siempre que la vigilancia de la seguridad y la salud en el trabajo la realicen o la supervisen profesionales de la salud en el trabajo cualificados, como así lo prescriben las leyes y reglamentos nacionales, ésta puede ser emprendida por:

- a) los servicios de salud en el trabajo establecidos en marcos muy diversos, por ejemplo, los constituidos en el seno de una o de varias empresas;
- b) los consultores de salud en el trabajo;
- c) los servicios de salud en el trabajo y/o de salud pública disponibles en la comunidad en que esté ubicada la empresa;
- d) las instituciones de seguridad social;
- e) los servicios organizados por los trabajadores;
- f) los organismos profesionales contratados o cualesquiera otros organismos autorizados por la autoridad competente, y
- g) una combinación de cualesquiera de los anteriores.

2.3. Un sistema general de vigilancia de la salud de los trabajadores debería:

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- a) comprender evaluaciones individuales y colectivas de la salud, el registro y la notificación de lesiones y enfermedades profesionales, la notificación de eventos de centinela, reconocimientos, investigaciones e inspecciones;
- b) incluir la recopilación de información procedente de varias fuentes así como el análisis y la evaluación de la calidad y del uso previsto, y
- c) determinar las medidas y el seguimiento correspondiente, lo que incluye:
  - i) un asesoramiento adecuado sobre las políticas de salud y los programas de seguridad y salud en el trabajo, y
  - ii) la capacidad de proporcionar información precoz de modo que la autoridad competente, los empleadores, los trabajadores y sus representantes, los profesionales de la salud en el trabajo y las instituciones de investigación puedan ser alertados de los problemas relativos a la seguridad y la salud en el trabajo que existan o que puedan aparecer.

### 3. Evaluación

3.1. Los exámenes y las consultas médicas como el medio más comúnmente utilizado de evaluación de la salud de cada trabajador, como parte de un programa de detección o persiguiendo otros fines, deberían cumplir los siguientes objetivos:

- a) evaluación de la salud de los trabajadores en relación con los peligros potenciales o los riesgos, prestando especial atención a aquellos trabajadores con necesidades específicas de protección en relación con su estado de salud;
- b) detección de las anomalías preclínicas y clínicas en un momento en que una intervención puede ser beneficiosa para la salud de un individuo;
- c) prevención de un mayor deterioro de la salud de los trabajadores;



- d) evaluación de la eficacia de las medidas de control en el lugar de trabajo;
- e) fortalecimiento de métodos de trabajo seguro y de mantenimiento de la salud, y
- f) evaluación de la aptitud del trabajador para ocupar un puesto de trabajo determinado, con la preocupación constante de adaptar dicho puesto al trabajador y teniendo en cuenta la propensión cada individuo.

3.2. Los exámenes médicos previos a la contratación, según proceda, efectuados antes o inmediatamente después de la entrada en el empleo o en el cargo asignado, deberían:

- a) recopilar información que pueda servir de referencia en la futura vigilancia de la salud, y
- b) adaptarse al tipo de trabajo, a los criterios de aptitud profesional y a los peligros potenciales del lugar de trabajo.

3.3. Durante el empleo los exámenes médicos deberían efectuarse periódicamente, según lo prescriban las leyes y reglamentos nacionales, y deberían adecuarse a los riesgos profesionales en la empresa. Dichos exámenes debería repetirse también:

- a) con motivo de la reintegración en el empleo tras un período prolongado de ausencia por razones de salud, y
- b) cuando así los solicite un trabajador, por ejemplo, con motivo de un cambio de trabajo y, especialmente, de un cambio de trabajo por razones de salud.

3.4. Cuando las personas hayan estado expuestas a peligros potenciales y, como consecuencia, exista un gran riesgo para su salud que pueda manifestarse a largo plazo, deberían adoptarse disposiciones para que, al término del empleo, continúe la vigilancia médica con el fin de garantizar un diagnóstico precoz y el tratamiento de tales enfermedades.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

3.5. Las pruebas biológicas y otras investigaciones deberían estar prescritas por las leyes y reglamentos nacionales. Deberían estar sujetas a un consentimiento informado del trabajador y llevarse a cabo de conformidad con las normas profesionales más estrictas y con el menor riesgo posible. Estas pruebas e investigaciones no deberían presentar nuevos peligros innecesarios para los trabajadores.

3.6. El cribado genético debería estar prohibido o restringido a aquellos casos que hayan sido autorizados de forma explícita por la legislación nacional, de conformidad con el repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *Protección de los datos personales de los trabajadores*.

### 4. Utilización y registros de datos

4.1. Los datos médicos personales de los trabajadores deberían:

- a) recopilarse y guardarse atendiendo a la confidencialidad médica, de conformidad con el repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *Protección de los datos personales de los trabajadores* (Ginebra, 1997), y
- b) utilizarse para proteger la salud de los trabajadores (física y mental, así como su bienestar social) tanto individual como colectivamente, de conformidad con los *Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores* de la OIT.

4.2. Los resultados y los registros de la vigilancia de la salud de los trabajadores deberían:

- a) ser explicados con claridad a los trabajadores interesados o a las personas que éstos elijan por parte de los profesionales de la salud;
- b) no ser utilizados para una discriminación injustificada, para lo cual debería existir recurso dentro de las leyes y la práctica nacionales;

- c) ser facilitados, cuando así los requiera la autoridad competente, a cualquier otra parte convenida por empleadores y trabajadores, para preparar estadísticas de salud y estudios epidemiológicos adecuados, siempre y cuando se mantenga el anonimato, en los casos en los que sirvan para ayudar al reconocimiento y control de las lesiones y enfermedades profesionales, y
- d) ser conservados durante un tiempo y en las condiciones que dicten las leyes y reglamentos nacionales, con medidas adecuadas para garantizar que los registros de la vigilancia de la salud de los trabajadores se conservan de forma segura para los establecimientos que hayan cerrado.

## Anexo III

**Vigilancia del medio ambiente de trabajo** (conforme a la Recomendación sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985 (núm. 171))

1. La vigilancia del medio ambiente de trabajo debería comprender:

- a) la identificación y evaluación de los peligros potenciales y riesgos que puedan afectar a la seguridad y a la salud de los trabajadores;
- b) la evaluación de las condiciones de higiene de trabajo y de los factores de la organización del trabajo que puedan engendrar peligros potenciales o riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores;
- c) la evaluación de los equipos de protección colectiva y personal;
- d) la evaluación, cuando sea apropiado, de la exposición de los trabajadores a los agentes potencialmente peligrosos, mediante métodos de supervisión válidos y aceptados de forma generalizada, y
- e) la evaluación de los sistemas de control destinados a eliminar o reducir la exposición.

2. Dicha vigilancia debería llevarse a cabo en relación con los demás servicios técnicos de la empresa y con la cooperación de los trabajadores interesados y de sus representantes en la empresa y/o del comité de seguridad y salud, cuando existan.

3. De conformidad con la legislación y la práctica nacionales, los datos resultantes de la vigilancia del lugar de trabajo deberían consignarse en forma apropiada y mantenerse a disposición del empleador, de los trabajadores y de sus representantes en la empresa o del comité de seguridad y salud, cuando existan.

4. Tales datos deberían utilizarse respetando su carácter confidencial, y solamente para orientar y dar asesoramiento acerca de las

medidas destinadas a mejorar el medio ambiente de trabajo y la seguridad y la salud de los trabajadores.

5. La autoridad competente debería tener acceso a estos datos que sólo deberían comunicarse a terceros previo acuerdo del empleador, de los trabajadores o de sus representantes en la empresa o del comité de seguridad y salud, si los hubiere.

6. La vigilancia del medio ambiente de trabajo debería comprender las visitas del personal de los servicios de salud en el trabajo que sean necesarias para examinar los factores presentes en el medio ambiente de trabajo susceptibles de afectar a la salud de los trabajadores, a la salubridad del medio ambiente y a las condiciones de trabajo.

7. Sin perjuicio de la responsabilidad de cada empleador por lo que respecta a la seguridad y la salud de los trabajadores en su empleo, y prestando la debida consideración a la necesidad de que los trabajadores participen en los asuntos relacionados con la seguridad y la salud en el trabajo, el personal encargado de prestar los servicios de salud en el trabajo debería tener las funciones siguientes según se adecuen y sean las indicadas para los riesgos profesionales que entraña la empresa:

- a) efectuar, cuando sea necesario, la supervisión de la exposición de los trabajadores a los peligros potenciales y a los riesgos;
- b) asesorar acerca de la posible repercusión en la salud de los trabajadores de la utilización de tecnologías;
- c) participar y asesorar en la selección de los equipos necesarios para la protección individual de los trabajadores contra los riesgos profesionales;
- d) colaborar en el análisis de los puestos de trabajo y en el estudio de la organización del trabajo y de los métodos de trabajo, a fin de garantizar una mejor adaptación del trabajo a los trabajadores;

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- e) participar en los análisis de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales, y en los programas de prevención de accidentes, y
- f) supervisar las instalaciones sanitarias y otras instalaciones puestas a disposición de los trabajadores por el empleador, tales como suministro de agua potable, cantinas y alojamientos.

8. El personal que preste servicios de salud en el trabajo debería, después de haber informado al empleador, a los trabajadores y a sus representantes, cuando sea apropiado:

- a) tener libre acceso a todos los lugares de trabajo y a las instalaciones que la empresa facilita a los trabajadores;
- b) tener acceso a las informaciones sobre métodos, normas de funcionamiento, productos, materiales y sustancias utilizados o cuya utilización esté prevista, bajo reserva de que se preserve el secreto de toda información de índole confidencial que se recabe y que no concierna a la seguridad y a la salud de los trabajadores, y
- c) poder tomar muestras, con fines de análisis, de los productos, materiales y sustancias utilizados o manipulados.

9. Debería consultarse al personal perteneciente a los servicios de salud en el trabajo cualquier cambio propuesto en materia de métodos y condiciones de trabajo susceptible de tener algún efecto sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.

## Anexo IV

Establecimiento de un sistema de gestión de la SST (texto adaptado a partir del documento de la OIT titulado *Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo*, ILO-OSH 2001)

### 1. Introducción

1.1. El efecto positivo resultante de la introducción de los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (SST) en el nivel de la empresa, tanto en la reducción de los peligros y los riesgos como en la productividad, es ahora reconocido internacionalmente por los gobiernos, los empleadores y los trabajadores. Los beneficios comunes que nacen de la introducción de dichos sistemas no deberían ser ignorados si se ha de progresar en la mejora de la seguridad, la salud y la productividad en la siderurgia.

Si bien los sistemas han de ser específicos para una instalación siderúrgica y adecuados al tamaño de ésta y a la naturaleza de sus actividades, muchos elementos de las *Directrices ILO-OSH 2001* son genéricos y no debería ser complicado conseguir la ayuda de otros sectores industriales cuando se esté aplicando dicho sistema. El diseño y la aplicación de los sistemas de gestión de la SST en el nivel nacional y en el nivel de la instalación siderúrgica deberían guiarse por las *Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo*, ILO-OSH 2001, de la OIT.

1.2. La autoridad competente debería:

- a) promover la aplicación y la integración de los sistemas de gestión de la SST como parte integrante de la gestión general de las instalaciones siderúrgicas;
- b) elaborar directrices nacionales relativas a la aplicación voluntaria y sistemática de los sistemas de gestión de la SST basándose en las

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

*Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo*, ILO-OSH 2001, de la OIT, u otros sistemas de gestión de la SST internacionalmente reconocidos que sean compatibles con ILO-OSH 2001, y teniendo en cuenta las condiciones y la práctica nacionales;

- c) fomentar la elaboración por parte de instituciones autorizadas de directrices específicas (directrices a medida) sobre los sistemas de gestión de la SST en las instalaciones siderúrgicas;
- d) prestar apoyo y facilitar orientaciones técnicas a la inspección del trabajo, a los servicios de SST y a otros servicios públicos o privados, agencias y organismos relacionados con la SST, incluyendo los servicios encargados de la prestación de asistencia médica;
- e) garantizar que las orientaciones están a disposición de los empleadores y de los trabajadores para ayudarles a cumplir con las obligaciones legales que impone la política;
- f) garantizar la cooperación entre los empleadores siempre que en las actividades de un mismo proyecto se encuentren implicadas dos o más instalaciones, y
- g) reconocer la necesidad, siempre y cuando no se arriesgue la seguridad y la salud de los trabajadores, de proteger la información confidencial que de algún modo pudiera perjudicar al negocio del empleador.

1.3. Con vistas a elaborar, aplicar y poner en funcionamiento los sistemas de gestión de la SST, los empleadores deberían:

- a) determinar por escrito sus respectivas políticas en materia de SST, sus programas y medidas relativas a la protección de la seguridad y la salud como parte de una política general de gestión de la instalación;
- b) definir las distintas responsabilidades en materia de seguridad y salud, obligación de rendir cuentas y distintos niveles de autori-



- dad, y divulgar claramente toda esta información entre sus trabajadores, visitantes o cualquier persona que trabaje en la instalación, según corresponda;
- c) garantizar las medidas eficaces para la plena participación de los trabajadores y sus representantes en el cumplimiento de la política en materia de SST;
  - d) definir los requisitos necesarios de competencia en SST para todas las personas y las necesidades de formación personal que de ellos se derivan;
  - e) garantizar que los trabajadores disponen de la información suficiente, en una forma y lenguaje que puedan comprender, para proteger su salud de los factores ambientales potencialmente peligrosos;
  - f) establecer y mantener la documentación y los medios de comunicación adecuados;
  - g) identificar los peligros potenciales y efectuar evaluaciones de los riesgos específicos que hayan aparecido en el lugar de trabajo para la seguridad y la salud de los trabajadores;
  - h) establecer disposiciones de prevención y control de los peligros potenciales, incluidas disposiciones en materia de prevención, preparación y respuesta respecto de situaciones de emergencia;
  - i) establecer procedimientos para cumplir con las prescripciones en materia de SST relativas a las especificaciones de compra y arrendamiento financiero y para los contratistas que se encuentren trabajando en el lugar;
  - j) elaborar, establecer y examinar los procedimientos para supervisar, medir y registrar la eficacia de la SST, teniendo en cuenta los resultados de las investigaciones de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, las auditorías de cumplimiento de la SST y los exámenes del sistema de SST por parte de la dirección, y
  - k) identificar y aplicar las medidas preventivas y correctoras y las oportunidades de mejora continua.

## **2. Política en materia de seguridad y salud en el trabajo**

2.1. La gestión de la seguridad y la salud debería ser considerada como una tarea de gestión de la máxima prioridad. De forma compatible con la política general de una instalación siderúrgica, el empleador debería establecer una política en materia de SST que debería:

- a) ser específica para la instalación y adecuada a su tamaño y a la naturaleza de sus actividades, y
- b) reconocer la SST como una parte integrante del sistema de gestión general y los resultados de la SST como una parte integrante de la eficacia del negocio de la instalación.

2.2. La política en materia de SST debería incluir, como mínimo, los siguientes principios y objetivos fundamentales respecto de los cuales la gestión de la instalación expresa su compromiso:

- a) el reconocimiento de la SST como parte integrante del sistema de gestión general y los resultados de la SST como parte integrante del funcionamiento del negocio del establecimiento;
- b) la protección de la seguridad y salud de todos los miembros del establecimiento mediante la prevención de las lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo;
- c) el cumplimiento de las leyes y reglamentos nacionales pertinentes en materia de SST, de los programas voluntarios de protección, de las negociaciones colectivas en SST y de otras prescripciones que suscriba o que desee suscribir el establecimiento;
- d) la garantía de que los trabajadores y sus representantes son consultados y alentados a participar activamente en todos los elementos del sistema de gestión de la SST, y
- e) la mejora continua de los resultados del sistema de gestión de la SST.

2.3. El alcance y la naturaleza exacta de una política de seguridad y salud dependerán claramente del tamaño y del ámbito de la instala-

ción siderúrgica, pero se deberían incluir ciertos componentes esenciales como son:

- a) la contratación y la formación del personal;
- b) la identificación del personal al que le han sido asignadas responsabilidades específicas en el ámbito de la seguridad y la salud;
- c) la provisión de equipos y sustancias para garantizar un medio ambiente de trabajo seguro y saludable;
- d) disposiciones para mantenerse en contacto con otros organismos interesados, por ejemplo, legisladores, organizaciones de trabajadores, servicios públicos como los encargados del suministro de agua y electricidad, y organizaciones responsables de la conservación del medio ambiente;
- e) la función y la constitución de un comité de seguridad y salud;
- f) procedimientos para la aplicación de las prescripciones de seguridad adoptadas por el establecimiento, bien mediante leyes y reglamentos o de otro modo;
- g) procedimientos para informar sobre accidentes, sucesos peligrosos y enfermedades profesionales;
- h) los medios por los que se divulgará la política entre todas las personas interesadas, incluida la fecha en la que dicha política será examinada y, si fuera necesario, revisada, e
- i) procedimientos de emergencia.

### **3. Participación de los trabajadores**

3.1. La participación de los trabajadores debería ser un elemento esencial del sistema de gestión de la SST en la instalación. El empleador debería garantizar que los trabajadores, y sus representantes en materia de SST, son consultados, informados y capacitados en todos los aspectos de SST relacionados con su trabajo, incluidas las disposiciones relativas a situaciones de emergencia.

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

3.2. El empleador debería garantizar, según corresponda, el establecimiento y el funcionamiento eficiente de un comité de seguridad y salud y el reconocimiento de los representantes de los trabajadores en materia de seguridad y salud de acuerdo con la legislación y la práctica nacionales. En los comités de seguridad y salud deberían estar incluidos los trabajadores o sus representantes, los representantes de los empleadores y, siempre que sea viable, un experto en SST. Los comités de seguridad y salud deberían reunirse con regularidad y participar en el proceso de adopción de decisiones relacionado con los asuntos en materia de SST.

### **4. Responsabilidad y obligación de rendir cuentas**

4.1. El empleador debería asumir la responsabilidad general de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores y el liderazgo de las actividades e iniciativas de SST que se lleven a cabo en la instalación.

4.2 El empleador y los directores de mayor rango deberían asignar la responsabilidad, la obligación de rendir cuentas y la autoridad a personal encargado del desarrollo, aplicación y resultados del sistema de gestión de la SST, así como de los asuntos en materia de SST. Estos asuntos deberían formar parte de sus responsabilidades generales y deberían incorporarse a las características del trabajo como parte de las tareas de gestión. Deberían adoptarse medidas para garantizar que el personal es competente y que dispone de la autoridad y recursos necesarios para cumplir con sus deberes eficazmente.

4.3 Independientemente del tamaño y la estructura de la empresa, a los directores de mayor antigüedad se les debería designar para elaborar, supervisar y controlar las medidas de seguridad y salud. Estos directores deberían ser el punto de referencia al que dirigir los problemas, incluidos el registro y la notificación de los accidentes relacionados con el trabajo y las enfermedades profesionales.

4.4. Los directores y supervisores deberían:

- a) aplicar la política de la instalación en materia de seguridad y salud incluyendo, mediante la selección de equipos seguros, los métodos y la organización de trabajo y el mantenimiento de niveles de aptitud elevados;
- b) esforzarse por reducir al nivel más bajo posible los riesgos y peligros potenciales para la seguridad y la salud presentes en las actividades de las que son responsables;
- c) garantizar que los trabajadores y los contratistas reciben información adecuada sobre los reglamentos, políticas, procedimientos y prescripciones en materia de seguridad y salud y convencerse de que dicha información ha sido comprendida;
- d) asignar tareas a sus subordinados de forma clara y precisa. Los directores y supervisores deberían convencerse de que los trabajadores comprenden y aplican las prescripciones en materia de seguridad y salud, y
- e) garantizar que el trabajo se planifica, organiza y realiza de tal forma que el riesgo de accidentes y la exposición de los trabajadores a las condiciones que pueden dar lugar a lesión o daño para su salud quedan reducidos al mínimo.

4.5. En consulta con los trabajadores, los directores y supervisores deberían evaluar la necesidad de contar con una instrucción, formación o educación complementarias de los trabajadores al supervisar el cumplimiento de lo dispuesto en las prescripciones de seguridad.

4.6. Los supervisores deberían ser responsables de supervisar que los contratistas y sus trabajadores cumplen las prescripciones en materia de SST. Si se diera el caso de incumplimiento, los supervisores deberían, en consecuencia, facilitar a los contratistas y a sus trabajadores la instrucción y el asesoramiento adecuados.

4.7. Debería conseguirse que los trabajadores fueran claramente conscientes de sus derechos y deberes personales y colectivos por lo

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

que respecta a las cuestiones relacionadas con la seguridad y la salud, según lo prescriben las leyes y reglamentos nacionales o los reglamentos adaptados de la instalación.

4.8. Los contratistas que ofrezcan empleo a trabajadores para la producción de hierro o acero deberían ser considerados como empleadores para los fines de las presentes directrices y las disposiciones relacionadas con las responsabilidades y deberes de los empleadores deberían aplicarse con arreglo a esto.

4.9. Los contratistas y las agencias de contratación deberían:

- a) estar registrados o poseer permisos cuando así los exijan las leyes o reglamentos nacionales o haber suscrito programas voluntarios de protección reconocidos cuando éstos existan, y
- b) ser conscientes y trabajar conforme a las políticas de las partes oficialmente designadas y a las estrategias para la promoción de la seguridad y la salud y deberían cumplir y colaborar con las medidas y prescripciones relacionadas.

4.10. Los contratistas deberían cumplir las leyes y los reglamentos nacionales por lo que respecta a los términos de contratación, a la indemnización de los trabajadores, a la inspección de trabajo y a la seguridad y salud en el trabajo.

### **5. Competencia y capacitación**

5.1. El empleador debería definir los requisitos de competencia en materia de SST necesarios y deberían adoptarse y mantenerse disposiciones que garanticen que todas las personas son competentes para cumplir en el presente y en el futuro sus deberes y obligaciones en materia de seguridad y salud.

### **6. Documentación**

6.1. En función del tamaño y la naturaleza de las actividades de la instalación, debería establecerse y mantenerse actualizada una documentación sobre el sistema de gestión de la SST, pudiendo comprender:

- a) la política y los objetivos del establecimiento en materia de SST;
- b) las principales responsabilidades de gestión en materia de SST que se le asignen a los supervisores, trabajadores y contratistas para la aplicación del sistema de gestión de la SST;
- c) los peligros potenciales y los riesgos más importantes para la SST que guarden relación con las actividades de la instalación, incluida una lista de todas las sustancias potencialmente peligrosas que se encuentren en el lugar de trabajo, y las disposiciones adoptadas para su prevención y control, y
- d) las disposiciones, procedimientos, instrucciones u otros documentos internos relativos a la seguridad y la salud de los trabajadores que se utilicen en el marco del sistema de gestión de la SST.

6.2. Los registros de SST deberían establecerse, archivar y conservarse a nivel local, de conformidad con las necesidades del establecimiento. Dichos registros deberían ser fáciles de identificar y de localizar y debería especificarse el tiempo durante el cual han de conservarse.

6.3. Se debería facilitar la documentación en materia de SST a todos los trabajadores, a sus representantes o a terceras partes que estén interesados en dicha documentación o a los que les afecte su contenido.

6.4. Los registros de SST podrían comprender:

- a) registros que guarden relación con la aplicación del sistema de gestión de la SST;
- b) registros de las lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo, y los costes pertinentes;
- c) registros que guarden relación con las leyes o reglamentos nacionales en materia de SST;

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

- d) registros relativos a los niveles de exposición de los trabajadores, la vigilancia del medio ambiente de trabajo y de la salud de los trabajadores, y
- e) los resultados de la supervisión activa y reactiva.

### **7. Comunicación e información**

7.1. Deberían establecerse y mantenerse disposiciones y procedimientos para:

- a) recibir, documentar y responder adecuadamente a las comunicaciones internas y externas relativas a la SST;
- b) garantizar la comunicación interna de la información obligatoria o demás información relativa a la SST entre los niveles y funciones pertinentes de la empresa en el marco de la gestión, y
- c) cerciorarse de que las inquietudes, las ideas y las aportaciones de los trabajadores y de sus representantes en los asuntos relacionados con la SST se reciban, consideren y atiendan.

7.2. A fin de garantizar la integración plena de los asuntos relacionados con la seguridad y la salud en las operaciones siderúrgicas, en las directrices sobre las prácticas de trabajo o en los manuales de operaciones deberían incluirse reglamentos y asesoramiento sobre seguridad y salud junto con las disposiciones relacionadas con la calidad, la productividad, el medio ambiente y otros aspectos.

### **8. Examen inicial**

8.1. Las disposiciones existentes en materia de SST en una instalación deberían evaluarse mediante un examen inicial, según corresponda. En el supuesto de que no existan disposiciones formales sobre la SST, o cuando la instalación sea reciente, el examen inicial debería servir de base para el establecimiento del sistema de gestión de la SST. Antes de efectuar el examen, debería darse respuesta de forma sistemática a tres cuestiones fundamentales:



- a) ¿Dónde nos encontramos en estos momentos?
- b) ¿Dónde queremos encontrarnos?
- c) ¿Cómo podemos llegar allí?

8.2. En el contexto de una instalación siderúrgica, debería efectuarse un examen inicial a modo de estudio de inventario, que deberían llevar a cabo personas competentes. Dicho inventario o examen inicial debería:

- a) identificar, cuantificar, localizar o prever cualquier peligro físico, químico, biológico o de otra índole así como analizar los riesgos para la seguridad y la salud que guarden relación con el medio ambiente y la organización de trabajo existentes o previstos, y
- b) dar como resultado la creación de un inventario de sustancias potencialmente peligrosas (desechos) y otras sustancias.

8.3. Los exámenes complementarios deberían, según proceda:

- a) identificar las leyes y reglamentos nacionales, vigentes y aplicables, las directrices nacionales, las directrices específicas, los programas voluntarios de protección y otras prescripciones que haya suscrito el establecimiento;
- b) determinar si los controles previstos o existentes son adecuados para eliminar los peligros potenciales o controlar los riesgos, y
- c) analizar otra serie de datos que se encuentren disponibles, especialmente los datos que puedan aportar la vigilancia de la salud de los trabajadores (ver anexo I) y la vigilancia del medio ambiente de trabajo (ver anexo II).

8.4. El empleador de un establecimiento siderúrgico debería establecer y mantener procedimientos encaminados a identificar, evaluar sistemáticamente y registrar los peligros potenciales y los riesgos para la seguridad y la salud que puedan afectar a las actividades siderúrgicas o se deriven de las mismas.

### 9. Planificación, desarrollo y aplicación del sistema

9.1. Basándose en los resultados del examen inicial, la identificación de los peligros potenciales y la evaluación de los riesgos así como otros datos disponibles, por ejemplo los resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores (ver anexo I), la vigilancia del medio ambiente de trabajo (ver anexo II), y la supervisión activa y reactiva, el empleador debería:

- a) definir los objetivos en materia de SST encaminados a la reducción de dichos riesgos al nivel más bajo que sea posible;
- b) diseñar y aplicar las correspondientes medidas preventivas, basándose en un orden adecuado de prevención, y
- c) elaborar, aprobar y aplicar un «plan de seguridad para la producción de hierro o acero» con anterioridad al comienzo de cualquier operación.

En estas actividades deberían incluirse la aplicación habitual de la inspección de toda el área de trabajo y la planificación así como de los principios de organización del trabajo.

9.2. Las disposiciones en materia de planificación deberían contribuir a la mejora de la protección de la seguridad y salud en el trabajo e incluir:

- a) una definición clara, el establecimiento de prioridades y la cuantificación, cuando proceda, de los objetivos del establecimiento en materia de SST;
- b) la preparación de un plan para alcanzar cada uno de los objetivos, en el que se definan responsabilidades y criterios claros de funcionamiento, indicándose lo que debe hacerse, quién debe hacerlo, cuándo y cuáles son los resultados esperados;
- c) la selección de criterios de medición (indicadores) para confirmar que se han alcanzado los objetivos señalados, y

- d) la dotación de recursos adecuados, incluidos recursos humanos y financieros, y la prestación de apoyo técnico, según proceda.

9.3. La distribución de los recursos debería incluir, entre otros:

- a) las instalaciones, las herramientas y el equipo necesarios para satisfacer las normas legislativas y las restantes normas adoptadas;
- b) una infraestructura organizativa que responda y atenúe los efectos de los riesgos de accidentes y de los peligros potenciales para la salud;
- c) la disponibilidad de la dirección para examinar y auditar las normas y las prácticas, y
- d) la evaluación de las necesidades futuras que surjan a partir de nuevos avances tecnológicos o legales.

## 10. Objetivos en materia de seguridad y salud en el trabajo

10.1. De conformidad con una política en materia de SST basada en el examen inicial, en exámenes posteriores o en otros datos disponibles, deberían establecerse objetivos en materia de SST que sean mensurables y que:

- a) resulten específicos para la instalación, apropiados y conformes a su tamaño y a la naturaleza de sus actividades;
- b) sean compatibles con las leyes y reglamentos pertinentes y aplicables, así como con las obligaciones técnicas y comerciales de la instalación en relación con la SST;
- c) se centren en la mejora continua de la protección de la seguridad y salud de los trabajadores para conseguir los mejores resultados en materia de SST;
- d) sean realistas y alcanzables;
- e) hayan sido acordados por las personas encargadas de dictarlos;
- f) hayan sido establecidos en previsión de una graduación temporal adecuada;

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

- g) estén documentados, y se comuniquen a todos los cargos y niveles pertinentes de la instalación, y
- h) se evalúen periódicamente y, de ser necesario, se actualicen.

### **11. Identificación de los peligros y evaluación de los riesgos, medidas de prevención y protección**

11.1. Los empleadores deberían adoptar las disposiciones necesarias para identificar y realizar evaluaciones periódicas de los peligros potenciales y riesgos que para la seguridad y la salud entrañan los factores ambientales potencialmente peligrosos presentes en cada lugar de trabajo, ya sea fijo o provisional, y que estén originados por la realización de distintas actividades y la utilización de diferentes herramientas, máquinas, equipos y sustancias.

11.2. La evaluación debería someterse a examen cada vez que se registre un cambio significativo en el trabajo con el que guarda relación o cuando existan razones suficientes para sospechar que ya no resulta válida. El examen debería integrarse en un sistema de rendición de cuentas por parte de la dirección que garantiza que verdaderamente se han adoptado las medidas de control ratificadas como necesarias por la evaluación inicial.

11.3. Para los trabajos que por su propia naturaleza expongan a los trabajadores a los peligros potenciales relacionados con la utilización o la presencia de factores químicos, físicos o biológicos potencialmente peligrosos, o factores psicosociales y condiciones meteorológicas, deberían aplicarse medidas de prevención y protección para prevenir dichos peligros potenciales y riesgos, o para reducirlos al nivel más bajo que resulte razonable y posible, de conformidad con las leyes y reglamentos nacionales.

11.4. El empleador debería adoptar las medidas adecuadas para la prevención y el control de los peligros potenciales que entraña el lugar de trabajo, así como las medidas de protección frente a éstos.

11.5. Deberían identificarse y evaluarse los peligros potenciales y los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores de forma continua. Las medidas de prevención y protección deberían aplicarse con arreglo al siguiente orden de prioridad:

- a) supresión del peligro/riesgo;
- b) control del peligro/riesgo en su origen, con la adopción de medidas técnicas de control o medidas administrativas;
- c) reducir el peligro/riesgo mediante el diseño de sistemas de trabajo seguro, lo que incluye disposiciones administrativas de control, y
- d) cuando ciertos peligros/riesgos no puedan controlarse con medidas colectivas, el empleador debería ofrecer equipos de protección personal adecuados, incluida la indumentaria, sin coste alguno, y debería aplicar medidas destinadas a asegurar la utilización y conservación de dicho equipo.

11.6. Debería evaluarse la repercusión en la SST de cambios internos (por ejemplo, cambios en la composición de la plantilla o debidos a la introducción de nuevos procesos, métodos de trabajo, estructura organizativa o adquisiciones), así como de cambios externos (por ejemplo, debidos a la modificación de leyes y reglamentos, a fusiones organizativas, o a la evolución de los conocimientos y de la tecnología en el campo de la SST), y deberían adoptarse las medidas de prevención adecuadas antes de introducir dichos cambios.

11.7. Tendría que procederse a una identificación de los peligros potenciales y a una evaluación de los riesgos en el lugar de trabajo antes de modificar o introducir nuevos métodos, materiales, procesos o maquinaria.

11.8. Deberían establecerse y mantenerse procedimientos a fin de garantizar que:

- a) se identifican, evalúan e incorporan en las especificaciones relativas a compras y arrendamiento financiero las disposiciones

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

relativas al cumplimiento por parte del establecimiento de las prescripciones de seguridad y salud;

- b) se identifican las prescripciones tanto de las leyes y reglamentos nacionales como del propio establecimiento en materia de SST y antes de la adquisición de bienes y servicios, y
- c) se adoptan disposiciones para lograr la conformidad con dichas prescripciones antes de su utilización.

11.9. Deberían establecerse y mantenerse disposiciones a fin de garantizar la aplicación de las prescripciones en materia de SST de la instalación, o cuando menos su equivalente, a los contratistas y sus trabajadores.

### **12. Supervisión y medición de resultados**

12.1. La eficacia de la seguridad y la salud debería supervisarse en comparación con unos planes y unas normas predeterminados, y las empresas siderúrgicas deberían medir las acciones emprendidas por su parte para aplicar su política en materia de seguridad y salud y evaluar su eficacia por lo que respecta al control de los riesgos. La supervisión debería reforzar el compromiso de la dirección en cuanto a los objetivos de seguridad y salud y ayudar en el desarrollo y la promoción de una cultura constructiva respecto a la seguridad y la salud.

12.2. La supervisión debería facilitar:

- a) el intercambio de información sobre los resultados de la SST;
- b) información para determinar si las medidas ordinarias de identificación, prevención y control de los peligros potenciales y de los riesgos se aplican y demuestran ser eficaces, y
- c) la base para la adopción de decisiones que tengan por objeto mejorar la identificación de los peligros potenciales y el control de los riesgos, y el sistema de gestión de la SST.

12.3. La *supervisión activa* debería comprender los elementos necesarios para establecer un sistema proactivo e incluir:

- a) la supervisión del cumplimiento de planes específicos, de los criterios de eficiencia establecidos y de los objetivos fijados;
- b) la inspección sistemática de los sistemas de trabajo, las instalaciones y el equipo;
- c) la vigilancia del medio ambiente de trabajo (ver anexo II), incluida la organización del trabajo;
- d) la vigilancia de la salud de los trabajadores (ver anexo I), según proceda, por medio de una supervisión médica adecuada o de un seguimiento de los trabajadores en pro de un diagnóstico precoz de los signos o síntomas de daños a la salud con el fin de averiguar la eficacia de las medidas de prevención y protección, y
- e) el cumplimiento de las leyes y reglamentos nacionales aplicables, los convenios colectivos y otras obligaciones que suscriba la organización en materia de SST.

12.4. La *supervisión reactiva* debería abarcar la identificación, la notificación y la investigación de:

- a) lesiones, dolencias (incluida la supervisión de las ausencias acumuladas por motivo de enfermedad), enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo;
- b) otras pérdidas, por ejemplo, daños a la propiedad;
- c) deficiencias en el desempeño de la seguridad y la salud y otros fallos en el sistema de gestión de la SST, y
- d) los programas de rehabilitación y de recuperación de la salud de los trabajadores.

### **13. Investigación de las lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo y su repercusión sobre la seguridad y la salud**

13.1. Las instalaciones siderúrgicas deberían investigar y documentar el origen y las causas subyacentes de todas las lesiones,

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo a fin de identificar cualquier deficiencia en el sistema de gestión de la SST.

13.2. Esas investigaciones deberían ser llevadas a cabo por personas competentes identificadas (de la propia instalación o ajenas a ella) con una participación apropiada de los trabajadores y de sus representantes. Todas las investigaciones deberían finalizar con un informe sobre las medidas adoptadas para prevenir un suceso.

13.3. Los resultados de todas las investigaciones deberían comunicarse al trabajador o a los trabajadores involucrados y al comité de seguridad y salud, cuando exista, para formular las recomendaciones oportunas.

13.4. Los resultados de las investigaciones, además de las recomendaciones del comité de seguridad y salud, deberían comunicarse a:

- a) las personas adecuadas para que adopten medidas correctivas, incluidas en el examen realizado por la dirección y tomarse en consideración para la mejora continua de las actividades, y
- b) la autoridad competente, si así lo exigen las leyes y reglamentos nacionales.

13.5. Las medidas correctivas resultantes de estas investigaciones deberían aplicarse y comprobarse posteriormente con el fin de evitar que se repitan los casos de lesiones, dolencias, enfermedades o incidentes relacionados con el trabajo que motivaron la investigación.

13.6. Los informes elaborados por organismos de investigación externos, como los servicios de inspección del trabajo y las instituciones de seguridad social, deberían considerarse de la misma manera que las investigaciones internas, respetándose los requisitos de confidencialidad.



## 14. Auditorías

14.1. Han de adoptarse disposiciones sobre la realización de auditorías periódicas con miras a comprobar que el sistema de gestión de la SST y sus elementos se han puesto en práctica y que son adecuados y eficaces para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores y para la prevención de los incidentes.

14.2. La auditoría debería evaluar todos los elementos del sistema de gestión de la SST de una instalación, o un subgrupo de éstos según corresponda. Sus conclusiones deberían determinar si la puesta en práctica de los elementos o subgrupos de elementos del sistema de gestión de la SST:

- a) resulta eficaz para el logro de la política y objetivos de la instalación en materia de SST;
- b) resulta eficaz para promover la plena participación de los trabajadores;
- c) responde a las conclusiones de las evaluaciones de los resultados de la SST y de las auditorías anteriores;
- d) permite que la instalación pueda cumplir las leyes y reglamentos nacionales pertinentes, y
- e) alcanza las metas de mejora continua y de mejores prácticas de SST.

14.3. La consulta sobre la selección del auditor y sobre todas las fases de la auditoría del lugar de trabajo, incluido el análisis de los resultados de la misma, está sujeta a la participación de los trabajadores, según proceda.

## 15. Examen realizado por la dirección

15.1. El examen realizado por la dirección debería:

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

- a) evaluar la estrategia global del sistema de gestión de la SST para determinar si se consiguen los resultados esperados en los objetivos previstos;
- b) evaluar la capacidad del sistema de gestión de la SST para satisfacer las necesidades globales del establecimiento y de las partes interesadas en la misma, incluidos sus trabajadores y las autoridades normativas, y
- c) identificar qué medidas son necesarias para resolver cualquier deficiencia sin dilación, incluida la adaptación de otros aspectos de la estructura de la dirección y de la medición de los resultados del establecimiento.

15.2. Las conclusiones del examen realizado por la dirección deberían registrarse y comunicarse oficialmente:

- a) a las personas responsables del (de los) elemento(s) pertinente(s) del sistema de gestión de la SST para que puedan adoptar las medidas oportunas, y
- b) al comité de seguridad y salud, a los trabajadores y a sus representantes.

### **16. Acción preventiva y correctiva**

16.1. Deberían establecerse y mantenerse disposiciones relativas a la adopción de medidas preventivas y correctivas con base en los resultados de la supervisión y medición de la eficiencia del sistema de gestión de la SST, de las auditorías del sistema de gestión de la SST y de los exámenes realizados por la dirección.

16.2. Cuando la evaluación del sistema de gestión de la SST u otras fuentes muestren que las medidas de prevención y protección para los peligros potenciales y los riesgos son inadecuadas o pueden dejar de ser eficaces, éstas deberían someterse a la jerarquía compe-

tente en materia de medidas de prevención y control para que las complete y documente según corresponda y sin dilación.

## **17. Mejora continua**

17.1. Deberían establecerse y mantenerse disposiciones para la mejora continua de los elementos pertinentes del sistema de gestión de la SST y del sistema en su conjunto. Los procedimientos y los resultados de la instalación en el ámbito de la seguridad y la salud deberían compararse con otros para mejorar su eficacia.

## **Anexo V**

### **Límites de exposición en el trabajo respecto de las sustancias peligrosas, los campos eléctricos y magnéticos, las radiaciones ópticas, el calor, el ruido y las vibraciones**

#### **1. Objeto**

1.1. El presente anexo es una introducción general a la cuestión de los valores límites de exposición para uso por los empleadores y otros interesados, e indica otras fuentes de información al respecto. Si bien se indican algunos valores a título ilustrativo, con este anexo no se pretende proponer una lista de valores, dado que éstos cambian continuamente conforme se van conociendo nuevos datos técnicos; incumbe a las autoridades competentes la responsabilidad de fijar los límites de exposición que han de respetarse y los procedimientos para ello.

1.2. Algunos de los organismos encargados de elaborar normas se basan exclusivamente en conocimientos de orden técnico. No reflejan adecuadamente las opiniones de los interlocutores sociales, por ejemplo, los sindicatos. Lo anterior debe tenerse en cuenta cuando se hace una referencia a las normas objeto del presente anexo.

#### **2. Generalidades**

2.1. Límite de exposición (LE) es el nivel de exposición definido por una autoridad competente, o por otro organismo reconocido, como, por ejemplo, una agrupación profesional, cuyo valor indica el nivel máximo al que pueden exponerse los trabajadores sin sufrir lesiones graves. Este término tiene un uso genérico y abarca las diversas expresiones utilizadas en los repertorios nacionales, como «concentración máxima admisible», «valor límite del umbral de seguridad», «nivel máximo permisible», «valor límite», «valor límite medio», «límite

de exposición permisible», «límites de exposición en el trabajo», «normas de higiene industrial», etc. La definición exacta y el campo de aplicación de los LE varían considerablemente según las autoridades que los formulen, por lo que en su utilización habrá que tener en cuenta las definiciones y postulados de fondo, así como las normas establecidas por dichas autoridades competentes. Por ejemplo, algunas han promulgado LE que se utilizan como niveles de exposición «seguros», legalmente autorizados, y que tienen por objeto proteger a la persona contra las lesiones, pero no contra todo efecto que la exposición tenga para la salud. Otras autoridades prevén límites con el propósito de que sirvan como directrices o recomendaciones para el control de los peligros potenciales en el lugar de trabajo.

2.2. Los niveles de control administrativo son establecidos por la autoridad competente en el Japón. Estos niveles no son límites de exposición individual; son un índice que sirve para determinar el grado de inocuidad (limpieza) del medio ambiente de trabajo y para evaluar qué tipo de medidas de control se han de adoptar. El tipo de control que se realiza se basa en los resultados de las mediciones efectuadas en el medio ambiente de la zona en que se trabaja.

2.3. Un ejemplo importante de la cautela con que hay que actuar al aplicar los LE figura en la introducción de la publicación anual *Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices* de la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH): los valores límites de umbral «representan las condiciones en las que se cree que prácticamente todos los trabajadores pueden someterse repetidamente a exposiciones cotidianas sin efectos nocivos para la salud. Sin embargo, habida cuenta del amplio rango de sensibilidad entre las distintas personas, es posible que una pequeña proporción de trabajadores se sienta incomodada por concentraciones de determinadas sustancias iguales o inferiores a los valores límites de umbral;

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

también es probable que un porcentaje aún menor sea afectado en forma más grave». Por consiguiente, todo LE conlleva un riesgo que se considera aceptable sobre la base de determinado criterio; cuando se establecen tales límites, suele agregarse una disposición adicional, por la que se exige reducir el nivel de exposición a un valor tan bajo como sea posible, y no a mantenerlos simplemente por debajo del LE.

2.4. Es asimismo importante tomar en consideración el período medio durante el cual se pretende aplicar los límites. Algunos son valores límite techo que han de observarse en forma permanente; otros rigen para exposiciones promedio durante períodos que pueden durar hasta varios años. Para un mismo valor de exposición, un límite para períodos cortos exigirá controles más rigurosos que en el caso de uno para períodos prolongados. Por ejemplo, un límite que se aplique a un mes podría admitir que el valor de exposición supere la máxima durante algunos días discontinuos, a condición de que se prevean períodos compensatorios de bajos niveles de exposición que permitan respetar el valor promedio mensual. Si el mismo valor se aplicara a períodos de 15 minutos promedio, el control debe ser lo suficientemente eficaz como para asegurar que la exposición durante cada período promedio de 15 minutos se mantiene por debajo de dicho valor.

2.5. Con los LE se trata por lo general de limitar el tiempo de exposición de cada trabajador, por lo que las mediciones que deberán compararse con el LE tienen que tomarse en el entorno inmediato de cada trabajador («exposición personal»), a menos de que se haya estipulado claramente que el LE en cuestión puede aplicarse al valor general de las mediciones en todo el lugar de trabajo. A veces, los resultados de las mediciones dependen del método aplicado, lo que explica la importancia que suele tener el control de la calidad de las mediciones; los empleadores deberían consultar a los servicios de salud en el trabajo y a la autoridad competente acerca de estas materias.

2.6. Algunas autoridades publican listas de valores que deben aplicarse en el control biológico o en el control de efectos biológicos. Tal como ocurre con los LE, dichas listas difieren en función de los distintos postulados de base, así como en cuanto al uso para el que se conciben. Figuran en ellas, en particular, las listas de los valores que se consideran seguros, y también de aquellos que sin serlo necesariamente, constituyen un punto de referencia aceptable a efectos de control.

### 3. Fuentes generales

3.1. La autoridad competente tiene la responsabilidad de precisar qué LE debe emplearse; al empleador incumbe la responsabilidad de solicitar a la autoridad competente la información relativa a todo riesgo en particular, así como la de comparar los valores de los LE con los niveles de exposición en el lugar de trabajo, a fin de verificar si se están aplicando los controles adecuados de la exposición. Son muchas las autoridades internacionales, nacionales y de otros ámbitos que han publicado diversas listas de LE con licencia legal o valor de recomendación, pero generalmente se refieren sólo a sustancias químicas. La más amplia es la lista de valores límites de umbral publicada por la ACGIH y actualizada cada año, la que comprende valores recomendados para LE en las siguientes esferas: sustancias químicas en suspensión en el aire; límites de control biológico; radiaciones ionizantes, no ionizantes y ópticas; estrés térmico; ruido y vibraciones. El Programa Internacional sobre Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS) publica las Fichas Internacionales de Seguridad Química (FISQ), documentos de evaluación que son examinados por autoridades en la materia. Otras entidades internacionales, como la Organización Internacional de Normalización (ISO) y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), preparan normas técnicas sobre medición y control de diversos factores ambientales con el objetivo de que sean incorporadas en las legislaciones regionales o nacionales.

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

3.2. Por lo que se refiere a todos los factores ambientales que se tratan en el presente repertorio, la *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* de la OIT (Madrid, 3.<sup>a</sup> edición, 1998) contiene orientaciones detalladas sobre los LE y otros aspectos de la evaluación y el control. En las secciones siguientes se dan algunas referencias sobre LE relativas a factores ambientales determinados.

### 4. Sustancias peligrosas

4.1. Los valores de LE correspondientes a sólidos y a líquidos no volátiles se expresan por lo general en  $\text{mg}/\text{m}^3$ , es decir, miligramos de la sustancia por metro cúbico de aire. Las LE correspondientes a gases y vapores suelen expresarse en ppm, es decir, partes de la sustancia por millón de partes de aire, en unidades de volumen y también en  $\text{mg}/\text{m}^3$ , a una temperatura y una presión determinadas. Se dispone de un menor número de listas sobre los límites en el campo del control biológico.

4.2. Muchas autoridades han publicado listas de LE para sustancias químicas en suspensión en el aire, las que se basan en diversos postulados. El Centro Internacional de Información sobre Seguridad y Salud en el Trabajo (CIS), de la OIT, mantiene una base de datos sobre límites vigentes en distintos lugares del mundo. De momento, hay disponibles, por ejemplo, las Fichas Internacionales de Seguridad Química (preparadas por el IPCS y sujetas a revisión por especialistas del sector) correspondientes a cerca de 1.300 sustancias químicas.

4.3. Existen normas europeas relativas a:

- a) los métodos de medición de sustancias químicas en suspensión en el aire: norma EN 482: *Workplace atmospheres – General requirements for the performance of procedures for the measurement of chemical agents* (1994), y
- b) comparación de los resultados con los LE: norma EN 689: *Workplace atmospheres – Guidance for the assessment of exposure by*



*inhalation to chemical agents for comparison with limit values and measurement strategy* (1996).

4.4. En valores límite de umbral para sustancias químicas y agentes físicos, e índices de exposición biológica se presentan valores recomendados (véase el párrafo 2.3).

4.5. Algunas normas nacionales destacadas son las siguientes:

- a) la norma EH 40: *Occupational exposure limits*, publicada por el *Health and Safety Executive* (HSE) del Reino Unido (revisada cada año);
- b) el repertorio de normas técnicas TRGS 900 (valores límites relativos a las atmósferas en el lugar de trabajo), publicado por Alemania y revisado cada año (título en alemán: *Technische Regeln für Gefahrstoffe: Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz*), y
- c) el repertorio de reglamentos federales (*Code of Federal Regulations*), 1910, subpart 2: *Hazardous and toxic substances* (sustancias tóxicas y peligrosas), publicado en 2001 en los Estados Unidos por el Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration.

## 5. Radiaciones no ionizantes

5.1. El término «radiación no ionizante» se aplica a todas las zonas del espectro electromagnético en las que las energías emitidas por los fotones no son suficientes, en condiciones normales, para producir la ionización de los átomos que absorben las moléculas. El término se aplica por lo general a las radiaciones ultravioletas, visibles e infrarrojas.

5.2. Aún no existen conjuntos de valores límites internacionalmente aceptados en materia de campos eléctricos y campos magnéticos equivalentes a las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica relativas a las radiaciones ionizantes. No

obstante, el Comité Internacional de las Radiaciones Ionizantes (INIRC) de la Asociación Internacional de Protección contra las Radiaciones (IRPA), y su sucesora, la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante (ICNIRP) han publicado recomendaciones sobre LE. Algunos de los límites propuestos por estas y otras organizaciones se remiten a los efectos físicos o fisiológicos de las radiaciones, mientras que otras se basan en la intensidad de campo. Las relaciones entre unidades y cantidades son complejas y se han utilizado cantidades diferentes para el establecimiento de los diferentes LE recomendados. Muchas de las recomendaciones dependen de la frecuencia de las radiaciones. Las unidades correspondientes a las cantidades que varían con el tiempo suelen referirse a valores de raíz cuadrada del promedio de los cuadrados (valores RMS o valores eficaces).

5.3. En la guía práctica *Protection of workers from power frequency electric and magnetic fields* de la serie Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo, núm. 69 (OIT, Ginebra, 1994), figuran orientaciones y recomendaciones en la materia y en *Human exposure to electromagnetic fields*, norma EN 50166-1 (bajas frecuencias) y ENV 50166-2 (altas frecuencias) (Comité Europeo de Normalización Electrotécnica, Bruselas, 1995).

## 6. Radiaciones ionizantes

6.1. Las radiaciones ionizantes se producen por una escisión de los átomos. La energía que se desprende en este proceso cobra varias formas, cada una de las cuales tiene una longitud de onda, una frecuencia, una energía y una fuerza de penetración características.

6.2. Los rayos alfa, beta y gama producen energía suficiente como para modificar la estructura de otros átomos por lo que se califican de «ionizantes».

6.3. Los rayos alfa y beta se componen de partículas atómicas gruesas con poca fuerza de penetración. Los rayos alfa sólo pueden recorrer algunos centímetros en el aire y no alcanzan a penetrar la piel; los rayos beta tienen un espectro de más de 1 metro en el aire y de casi 1 centímetro en la masa corporal. Los rayos alfa y beta pueden provocar lesiones biológicas, sobre todo cuando se inhalan o ingieren productos contaminados.

6.4. Los rayos gama o rayos X pueden atravesar los tejidos a partir de una fuente externa incluso atravesando murallas y equipos en los locales de la fábrica.

## 7. Calor

7.1. Para la evaluación y el control del entorno térmico existen diversas normas internacionales, entre otras, las formuladas por la ISO, como la norma ISO 11399, de 1995, *Ergonomics of the thermal environment: Principles and application of relevant International Standards*, de gran utilidad para su aplicación.

7.2. Por lo que se refiere a ambientes calientes, rige la norma ISO 7243, de 1989, *Hot environments – Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT-index (wet bulb globe temperature)* ofrece un método rápido que se basa en el denominado índice de temperatura de bulbo y globo húmedos (WBGT), que da resultados satisfactorios en prácticamente todas las condiciones. Sin embargo, pudiera resultar insuficiente para garantizar la protección de los trabajadores que visten ropa impermeable, o que operan en ámbitos de temperaturas radiantes elevadas o en que se dan simultáneamente altas temperaturas y una alta velocidad del aire. Para estas condiciones más rigurosas, las normas ISO 7933, de 1989, *Hot environments – Analytical determination and interpretation of thermal stress using calculation of required sweat rate* e ISO 9886, de 1992, *Ergonomics – Evaluation of thermal strain by*

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

*physiological measurements* contienen orientaciones para evaluar las medidas que debe tomar cada persona.

7.3. La norma EN 563: *Safety of Machinery – Temperatures of Touchable Surfaces – Ergonomics data to establish temperature limit values for hot surfaces* (1994) es también de aplicación.

7.4. La publicación de la ACGIH titulada *Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices* aporta información detallada sobre los regímenes de trabajo/descanso y se revisa cada año (véase el párrafo 2.3 de este anexo).

### 8. Ruido

8.1. Habitualmente, el ruido se mide con arreglo a la presión que ejerce la onda acústica. En la medida en que el oído reacciona más bien a nivel de la escala logarítmica de dicha presión, y no a su valor lineal, para medir la intensidad del ruido se utiliza el decibelio (dB), unidad relacionada con el logaritmo de la razón entre la presión del sonido y la presión del sonido normalizado más difícilmente perceptible. Por otra parte, el oído reacciona con mayor facilidad a determinadas frecuencias, por lo que las mediciones y los LE se han de expresar en unidades dB(A), que toman en consideración la ponderación de la frecuencia. Todas las autoridades fijan LE expresados en dB(A), valores que son aplicables a exposiciones de ocho horas de duración, previéndose una fórmula para calcular los valores correspondientes a otros períodos de exposición, así como, en la mayoría de los casos, también un valor LE techo. Algunas autoridades aplican normas más estrictas en ámbitos determinados. Los usuarios deberían ceñirse a las normas adoptadas o reconocidas por la autoridad competente. Dichas normas incluyen las normas ISO en materia de acústica (1999:1990; 4871:1996; 9612:1997; 7196:1995; 11690:1996).

**9. Vibraciones**

9.1. Los valores LE de las vibraciones suelen definirse según la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de aceleración (valor eficaz de aceleración), ponderándose la frecuencia a fin de tomar en consideración la reacción del ser humano. La norma se aplica por lo general a períodos de exposición de ocho horas, y se prevé una fórmula que toma en cuenta períodos más breves o más largos.

9.2. En lo que atañe a la vibración global del cuerpo, los límites se aplican al componente longitudinal (que va de la cabeza a los pies), a los dos ejes que forman ángulos rectos con este componente y a una combinación ponderada de los tres componentes (ISO 2631-1:1997).

9.3. En cuanto a las vibraciones transmitidas a la mano, se aplican límites a la aceleración de frecuencia ponderada en los tres ejes ortogonales que se centran en el punto de contacto entre la mano y la herramienta. La norma ISO 5349, de 1986, proporciona directrices para su medición.

## **Anexo VI**

### **Productos químicos adicionales utilizados en la siderurgia**

#### **Acido sulfúrico**

La exposición (intensa) al ácido sulfúrico por un período de tiempo limitado al inhalarlo puede provocar una grave irritación o daños corrosivos. Los síntomas pueden ser graves daños pulmonares, tos y falta de respiración. El ácido sulfúrico es corrosivo y en contacto con la piel causa graves irritaciones y quemaduras que pueden dejar cicatrices definitivas. En contacto con los ojos ocasiona graves irritaciones, enrojecimiento, hinchazón, dolor y, en algunos casos, daños irreversibles e incluso ceguera. Su ingestión provoca quemaduras en la boca, la garganta, el esófago y el estómago. Entre los síntomas se encuentran la dificultad para tragar, una sed intensa, náuseas, vómitos, diarrea y, en los casos más graves, el colapso y el fallecimiento.

La exposición (crónica) puede provocar enrojecimiento, escozor y sequedad de la piel, además de un deterioro de la dentadura.

#### **Amoníaco**

La inhalación (intensa) en un período corto provoca una grave irritación del tracto respiratorio. En contacto con la piel causa quemaduras, ampollas y, en algunos casos, deja cicatrices definitivas. En contacto con los ojos causa irritación y puede provocar lesiones corrosivas.

#### **Benceno**

Su inhalación (intensa) por un período de tiempo corto provoca una depresión en el sistema nervioso central, caracterizada por una sensación de somnolencia, mareos, dolores de cabeza, náuseas, pérdida de coordinación, confusión y pérdida de la conciencia. La exposi-

ción a largo plazo al benceno reduce el número de glóbulos rojos y blancos y daña la médula ósea. El benceno es cancerígeno.

### **Cianuro de hidrógeno**

Su inhalación (intensa) durante poco tiempo o su ingestión provocan debilidad, dolores de cabeza, vértigo, mareos, confusión, ansiedad, náusea y vómitos. Las fuertes concentraciones pueden causar la muerte en cuestión de horas o minutos. Puede tener un gusto amargo, acre y provocar ardor en la boca.

La exposición a largo plazo (crónica) provoca un goteo nasal persistente, debilidad, vahídos, vértigo, dolores de cabeza, náuseas, dolores abdominales, vómitos, irritación de la garganta, modificaciones del gusto y el olfato, dolores musculares, pérdida de peso, enrojecimiento del rostro y un alargamiento de la glándula tiroides.

### **Ciclohexano**

Su inhalación (intensa) por un período de tiempo corto puede provocar dolores de cabeza, náuseas, vahídos, somnolencia y confusión. En concentraciones muy fuertes, puede dar lugar a una pérdida de la conciencia y al fallecimiento. La ingestión de dosis extremadamente altas puede causar náuseas, vómitos, diarreas y dolores de cabeza.

### **Cloro**

Si se inhala, el cloro provoca graves dificultades respiratorias y un edema pulmonar. Puede agravar las enfermedades respiratorias, tales como la bronquitis y el asma.

### **Fenol**

En contacto (intenso) por un período de tiempo corto con la piel, los ojos o las mucosas provoca una sensación de entumecimiento o un ligero cosquilleo, y luego quemaduras, ampollas, daños irreversibles en la piel y gangrena, heridas en la boca, la garganta y el estómago, un

## **Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**

sangrado interno, vómitos, diarrea y un descenso de la presión sanguínea. Como resultado de ello, la persona puede sufrir un shock, un colapso, entrar en un estado de coma y fallecer.

### **Formaldehído**

La exposición (intensa) por un período de tiempo corto al formaldehído mediante su inhalación puede provocar graves irritaciones en la nariz, la garganta y la tráquea. Las soluciones de formaldehído pueden causar irritaciones importantes que provocan cosquilleos, sequedad y enrojecimiento de la piel. En contacto con los ojos, causa irritaciones o una sensación de cosquilleo en los ojos; las soluciones concentradas pueden ocasionar graves lesiones oculares.

La ingestión de formaldehído provoca irritaciones, dolores fuertes en la boca, la garganta, el esófago y en el tracto intestinal. También puede ocasionar languidez, depresión y coma.

La exposición a largo plazo (crónica) por inhalación causa irritaciones en las mucosas y en el tracto respiratorio superior. Si permanece mucho tiempo en contacto con la piel provoca alergias en la piel.

### **Monóxido de carbono**

La inhalación del monóxido de carbono provoca síntomas como dolores de cabeza, debilidad, vahídos, náuseas, desmayos, aumento del ritmo cardíaco, irregularidad en el ritmo cardíaco, pérdida de conciencia y la muerte.

### **Tolueno**

La exposición (intensa) al tolueno por un período de tiempo corto al inhalarlo o ingerirlo provoca una depresión en el sistema nervioso central. Las irritaciones de la nariz, la garganta y el tracto respiratorio son síntomas menores.



## Índice alfabético

Nota: Los números indican las secciones o los párrafos. Las referencias correspondientes a la Introducción, el Glosario y los anexos se indican mediante *véase* (por ejemplo: *véase también el texto en ...*).

- Accidentes de trabajo  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- ACGIH (Conferencia  
Americana de Higienistas  
Industriales  
Gubernamentales),  
*Threshold limit values  
for chemical  
substances...* 5.2.5.2.1  
*véase también el texto  
en el Anexo V (2.3, 3.1, 4.4,  
7.4)*
- Acido fosfórico 9.10.6
- Acido hidrofúrico 8.2.2
- Acido sulfúrico 9.10.1  
*véase también el texto  
en el Anexo VI*
- Acidos  
desoxidado 8.1.1, *d*), 8.1.2,  
8.2.2, 8.2.3, 8.2.4  
*véase también Acido  
hidrofúrico; Acido  
fosfórico; Acido sulfúrico*
- Acústica  
*véase Ruido*
- Aerosoles, como chatarra  
para reciclado 14.3
- Agencia de contratación  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- Agentes respirables  
*véase Sustancias químicas  
peligrosas (agentes  
respirables)*
- Aglutinantes, humo de 9.10.3
- Aislamiento  
*véase Controles técnicos*
- Alcohol furfurílico-urea 9.10.5,  
9.10.6
- Alergias  
*véase el texto en el Anexo VI  
(Formaldehído)*
- Altos hornos 2.1.1, 7.1.1
- Ámbito de aplicación  
(del repertorio  
de recomendaciones  
prácticas) 1.2
- Amianto 5.3.3  
descripción  
del peligro 5.3.3.1  
estrategias de control 5.3.3.3  
aislamiento, sustitución  
y controles  
técnicos 5.3.3.3.6  
capacitación  
e información 5.3.3.3.5  
evaluación  
de los riesgos 5.3.3.2

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- significado de los términos  
y expresiones  
*véase el texto en el Glosario*
- Amoniaco 6.1.2, 6.4.1, 9.10.5  
*véase también el texto  
en el Anexo VI*
- Ampollas  
*véase el texto en el Anexo VI  
(Amoniaco; Fenol)*
- Análisis de la seguridad  
del proceso de trabajo 18.1
- Ansiedad  
*véase el texto en el Anexo VI  
(Cianuro de hidrógeno)*
- Antorchas de mano  
(para encender hornos) 7.3.2
- Arena ligada con resina 9.10.1,  
9.10.4
- Arrabio, producción de 2.1.1,  
2.1.2
- Asbestosis 5.3.3.1.2
- Asfixiantes 5.3.2.1.1, 5.3.2.1.2,  
9.10.1, 12.2.2  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- Asistencia social  
*véase el texto en el Glosario*
- Asma 9.10.1  
*véase también el texto  
en el Anexo VI (Cloro)*
- Asociación Internacional  
de Protección contra  
las Radiaciones  
*véase IRPA*
- Atención médica 17.2.8  
*véase también Primeros  
auxilios*
- Atmósferas inflamables  
espacios cerrados 5.4.1.3.3.5,  
5.4.1.3.3.6, 12.2.3  
hornos de coque 6.1.3  
hornos de recocido 12.2.3
- Auditoría  
seguridad 7.2.6  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*  
sistema de gestión de la SST  
*véase el texto  
en el Anexo IV (14)*
- Autoridad competente 3.2  
cooperación 3.1.1  
límites de exposición  
*véase el texto  
en el Anexo V (3.1)*  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- Benceno 6.1.2, 6.4.1, 6.4.7,  
9.10.5  
*véase también el texto  
en el Anexo VI*
- Biocidas 10.2.8
- Boca, efectos para la salud  
*véase el texto en el Anexo VI  
(Formaldehído; Cianuro  
de hidrógeno; Fenol; Acido  
sulfúrico)*
- Botas  
*véase Calzado*

- Bronquitis  
*véase el texto en el Anexo VI*  
 (Cloro) 15.1.1, 15.1.2, 15.1.5, 15.1.6,  
 15.3.1  
 sistemas de gestión de la SST  
*véase el texto*  
*en el Anexo IV (5)*  
*véase también diferentes*  
*peligros*
- Cabina/resguardo  
 insonorizados 5.2.1.3.3.6, a)
- Caída de objetos 5.4.5
- Caídas (de personas) 5.4.6,  
 10.2.6
- Calzado 16.4.3-16.4.6, 16.4.9-  
 16.4.10
- Cambios de humor (efectos  
 para la salud) 5.2.5.2.4
- Campos eléctricos 5.2.5.2.3
- Campos magnéticos 5.2.5.2.3,  
 11.2.2  
 efectos para la salud 5.2.5.2.4,  
 11.3.7  
 evaluación de los  
 riesgos 5.2.5.2.5  
*véase también* Radiaciones no  
 ionizantes
- Cáncer 5.2.4.2, 5.2.5.1.4,  
 5.3.2.1.2, 6.1.2, 6.2.11  
*véase también* Leucemia;  
 Mesotelioma; *texto*  
*en el Anexo VI* (Benceno)
- Capacitación e información 15  
 participación  
 de los trabajadores 3.5.4,  
 15.1.4  
 programas 15.1.3  
 responsabilidades  
 de los empleadores 3.4.14,
- Carburación 12.2.4
- Carretillas de  
 horquilla 13.2.2.10, 13.2.2.11  
*véase también* Transporte  
 interno
- Cascos  
*véase* Protección de la cabeza
- Ceguera  
*véase* Ojos; *texto*  
*en el Anexo VI*  
 (Acido sulfúrico)
- Chatarra, hierro y acero 14.1  
 estrategias de control 14.4-  
 14.7  
 materiales  
 radiactivos 5.2.4.3.1,  
 5.2.4.3.2, 5.2.4.5.2.1,  
 5.2.4.5.3.1, 14.3  
 riesgos potenciales 14.3,  
 14.10
- Cianuro de hidrógeno 9.10.5  
*véase también el texto*  
*en el Anexo VI*
- Ciclohexano  
*véase el texto en el Anexo VI*
- Cilindros de gas, como desecho  
 para reciclado 14.3

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- Cloro  
*véase el texto en el Anexo VI*
- Colada  
acero 2.1.5  
arrabio 2.1.1
- Colapso (efectos para la salud)  
*véase el texto en el Anexo VI*  
(Acido sulfúrico; Fenol)
- Colofonia (cera) 9.10.2
- Coma  
*véase el texto en el Anexo VI*  
(Fenol; Formaldehído)
- Comisión Internacional  
de Protección Radiológica  
*véase el texto en el Anexo V*  
(5.2)
- Comité de seguridad y salud  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- Comunicación oral,  
interferencias 5.2.1.1.1
- Conferencia Americana  
de Higienistas Industriales  
Gubernamentales  
*véase ACGIH*
- Confusión (efectos  
para la salud)  
*véase el texto en el Anexo VI*  
(Benceno; Ciclohexano;  
Cianuro de hidrógeno)
- Conjuntivitis 5.2.5.1.5
- Contingencias  
*véase Procedimientos  
de urgencia*
- Contratistas  
cualificaciones 15.4  
responsabilidades 3.7  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*  
sistema de gestión  
de la SST  
*véase el texto  
en el Anexo IV (4.8-  
4.10)*
- Control del riesgo  
*véase el texto en el Anexo I*
- Controles técnicos  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*  
*véase también peligros*
- Convenio sobre las prestaciones  
en caso de accidentes  
del trabajo y enfermedades  
profesionales, 1964  
(OIT, núm. 121) 4.3.1
- Convenio sobre los servicios  
de salud en el trabajo, (OIT,  
núm. 161) 4.4.1, Anexo II  
(1.2, b))
- Convenio sobre seguridad  
y salud de los trabajadores  
(OIT, núm. 155) 4.3.1
- Cooperación 3.1, 17.2.1
- Coordinación, pérdida de  
*véase el texto en el Anexo VI*  
(Benceno)
- Cornea, inflamación  
de la 5.2.5.1.5

- Cortes (efectos para la salud) 10.1.8, 10.2.4
- Cribado genético  
*véase el texto en el Anexo II (3.6)*
- Crisoles 7.2.7
- Cromo 5.3.2.1.3, 11.1.1
- Cubas, elementos refractarios 7.2.7
- Cubilotos 2.1.2  
apertura del fondo 9.5.1, 9.5.2  
sangrado 9.4.1, 9.4.2
- Cucharas 7.2.7, 13.2.2.14  
inspección de 7.7.4.2, 9.3  
ladeadas a mano 9.2
- Cucharas de transporte de colada ladeadas a mano 9.2
- Daño de la médula ósea  
*véase el texto en el Anexo VI (Benceno)*
- Daños pulmonares 5.3.2.1.2, 6.1.2  
*véase también Sistema respiratorio; texto en el Anexo VI (Acido sulfúrico)*
- Debilidad (efectos para la salud)  
*véase el texto en el Anexo VI (Monóxido de carbono; Cianuro de hidrógeno)*
- Declaración de accidentes, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo 4.3  
*véase también el texto en el Glosario*
- Depresión  
*véase el texto en el Anexo VI (Formaldehído)*
- Derechos de los trabajadores 3.5.7-3.5.14
- Dermatitis  
*véase el texto en el Anexo VI (Acido sulfúrico)*
- Descostrado 2.1.5, 8.1.1, a), 8.1.2, 8.2.1  
*véase también Preparación de la superficie*
- Desengrasado 8.1.1, b), 8.1.2, 8.2.3  
*véase también Preparación de la superficie*
- Desmayos  
*véase el texto en el Anexo VI (Monóxido de carbono)*
- Desoxidado (de acero) 2.1.5, 5.3.2.1.3, 8.1.1, d), 8.1.2, 8.2.2, 8.2.3  
*véase también Preparación de la superficie*
- Deterioro de la dentadura  
*véase el texto en el Anexo VI (Acido sulfúrico)*
- Diarrea  
*véase el texto en el Anexo VI (Acido sulfúrico; Ciclohexano; Fenol)*

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- Dientes, efectos para la salud  
*véase el texto en el Anexo VI*  
(Acido sulfúrico)
- Dificultades respiratorias 9.10.1  
*véase también el texto*  
*en el Anexo VI* (Cloro;  
Acido sulfúrico)
- Dinamismo,  
modificado 5.2.5.2.4
- Dióxido de azufre 9.10.1, 9.10.3,  
10.1.11
- Dióxido de carbono 2.1.1,  
9.10.1, 9.10.3
- Dirección  
cualificaciones 15.2  
responsabilidades en material  
de sistemas de gestión  
de la SST  
*véase el texto*  
*en el Anexo IV* (4.4-4.5)  
*véase también* Supervisores
- Directivas relativas a los sistemas*  
*de gestión de la seguridad*  
*y la salud en el trabajo*  
(ILO-OSH 2001) 4.2.1  
*véase también el texto*  
*en el Anexo IV* (1.1, 1.2, b))
- Diseñadores,  
responsabilidades 3.6
- Dispositivos de izado 13.2.2.12  
*véase también* Grúas;  
Montacargas
- Dispositivos de protección  
respiratoria que funcionen  
a presión positiva 7.1.8,  
16.5.2
- Dispositivos de seguridad  
(equipo y maquinaria)  
*véase* Equipo de trabajo  
y dispositivo de protección  
de la maquinaria
- Documentación  
sistemas de gestión de la SST  
*véase el texto*  
*en el Anexo IV* (6)
- Dolores de cabeza  
*véase el texto en el Anexo VI*  
(Benceno; Monóxido  
de carbono; Ciclohexano;  
Cianuro de hidrógeno)
- Dolores musculares  
*véase el texto en el Anexo VI*  
(Cianuro de hidrógeno)
- Edema pulmonar 9.10.1  
*véase también el texto*  
*en el Anexo VI* (Cloro)
- Educación y formación  
*véase* Capacitación  
e información
- Efectos mortales  
*véase* Muerte
- Efectos para la salud  
*véase* Colapso; Confusión;  
Muerte; Shock; Sensación  
de cosquilleo; Debilidad
- Elementos refractarios 7.2.7,  
9.10.3
- Elevación y transporte,  
manual 5.5.1.1, 5.5.3.5

- Emisiones electromagnéticas  
*véase* Radiaciones ionizantes;  
 Radiaciones no ionizantes
- Empleador 3.4  
 cooperación 3.1, 17.2.1  
 obligaciones generales 3.4.1  
 papel en el equipo de trabajo  
 y el dispositivo  
 de protección  
 de la maquinaria 5.4.3.2  
 responsabilidades 3.4.14,  
 15.1.1, 15.1.2, 15.1.5, 15.1.6,  
 15.3.1, 16.1.1, 16.1.8, 18.1.1  
*véase también el texto  
 en el Anexo IV (4.1-4.3)*  
 significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- Empresas  
 multinacionales 3.4.10
- Enciclopedia de salud  
 y seguridad en el trabajo  
 (OIT)*  
*véase el texto en el Anexo V  
 (3.2)*
- Energías peligrosas 5.4.2.  
 controles técnicos 5.4.2.5,  
 5.4.2.6  
 evaluación  
 de los riesgos 5.4.2.10
- Enfermedad profesional  
 significado del término  
*véase el texto en el Glosario*  
*véase también*  
 Recomendación sobre  
 la lista de enfermedades  
 profesionales
- Enrojecimiento del rostro  
*véase el texto en el Anexo VI  
 (Cianuro de hidrógeno)*
- EPP  
*véase* Equipo de protección  
 personal
- Equipo de protección  
*véase* Equipo de protección  
 personal
- Equipo de protección personal  
 (EPP) 16  
 disposiciones generales 16.1  
 espacios cerrados 5.4.4.3.4  
 fundiciones 9.6  
 hornos 7.1.9  
 manipulación de metales  
 en fusión 7.7.4.3  
 protección de la cabeza 16.2  
*véase también* diferentes  
 peligros; Respiradores
- Equipo de trabajo y dispositivo  
 de protección  
 de la maquinaria 5.4.3, 8.2.5,  
 10.2.1, 10.2.2  
 descripción  
 del peligro 5.4.3.1, 8.1.2  
 papel del empleador 5.4.3.2  
 papel  
 de los trabajadores 5.4.3.3
- Equipo/procedimiento  
 de salvamento 16.7.5, 17.3.5-  
 17.3.7
- espacios cerrados 5.4.1.1,  
 5.4.1.3.1.1, a), b), 5.4.1.3.3.8

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- Equipos de respiración autónomos 7.1.8, 7.5.5, 7.5.6
- Ergonomía 5.5
  - descripción del peligro 5.5.1
  - estrategias de control 5.5.3
  - evaluación de los riesgos 5.5.2
- Escaldaduras 12.1.2, 12.2.1
  - véase también* Quemaduras
- Escoria, metales en fusión 7.6.1, 7.7
  - véase también* Manipulación de metales en fusión
- Esófago, efectos para la salud
  - véase el texto en el Anexo VI* (Formaldehído; Acido sulfúrico)
- Espacios cerrados 5.4.1
  - descripción del peligro 5.4.1.1
  - estrategias de control 5.4.1.3
    - aislamiento, sustitución y controles técnicos 5.4.1.3.2
    - equipo de protección personal y respiradores 5.4.1.3.4
    - capacitación e información 5.4.1.3.1
    - controles de las prácticas y métodos de trabajo 5.4.1.3.3, 12.2.2
  - evaluación de los riesgos 5.4.1.2
  - hornos de recocido 12.2.2
- Espacios previstos para las comidas 20.4, 20.8
- Espinilleras 16.4.3, 16.4.7, 16.4.9
- Espuma, metales en fusión 7.7
  - véase también* Manipulación de metales en fusión
- Estaño 11.1.1
- Estómago, efectos para la salud
  - véase el texto en el Anexo VI* (Fenol; Acido sulfúrico)
- Estrategias de control, peligros de orden físico 5.2.1.3, 5.2.2.3, 5.2.3.3, 5.2.4.5
- Estrés debido al frío excesivo 5.2.3.1.1, *d*), *e*), 5.2.3.3.2.12
  - véase también* Estrés térmico
- Estrés térmico 5.2.3
  - descripción del peligro 5.2.3.1
  - estrategias de control 5.2.3.3
    - aislamiento, sustitución y controles técnicos 5.2.3.3.2
    - capacitación e información 5.2.3.3.1
  - evaluación de los riesgos 5.2.3.2, 11.2.1
  - límites de exposición 5.2.3.2.4, *b*)
    - véase también el texto en el Anexo V* (7)
- Evaluación de los riesgos



- hornos 7.2.5
- manipulación de metales  
en fusión 7.7.2
- significado del término  
*véase el texto en el Glosario;*  
Anexo I
- sistemas de gestión de la SST  
*véase el texto*  
*en el Anexo IV (11)*  
*véase también* diferentes  
peligros
- Examen realizado  
por la dirección  
sistemas de gestión de la SST  
*véase el texto*  
*en el Anexo IV (15)*
- Exámenes/controles  
médicos 3.5.9, 5.3.3.3.3, e),  
5.3.4.4.2, 6.2.11, 6.4.9, 10.1.10,  
13.2.1.2  
*véase también el texto*  
*en el Anexo II (3.1-3.4)*
- Expertos sobre la seguridad  
y la salud en la industria del  
hierro y del acero, Reunión  
de  
*véase el texto*  
*en la Introducción*
- Explosiones de vapor 7.6, 9.1.1
- Explosiones  
espacios cerrados 5.4.1.3.3.4  
fundiciones 9.7  
hornos 7.2, 7.6  
hornos de coque 6.2.16,  
6.4.5
- hornos de recocido 12.2.3
- Fabricación  
de los machos 9.10.3
- Fabricación  
de los modelos 9.10.2
- Fabricación del acero 7  
características 2.1.3-1.5  
causas de lesión o  
enfermedad 5.1.1  
*véase también* Industria  
siderúrgica
- Fabricación del hierro 7  
características 2.1.1-1.2
- Fabricantes,  
responsabilidades 3.6
- Factor ambiental peligroso  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- Factor del coeficiente de frío  
del aire 5.2.3.3.2.11
- Factores ambientales en el lugar  
de trabajo (OIT) 5.3.2.2.2,*  
*5.3.2.3.2.2, 5.3.2.3.3.2*
- Falta de respiración  
*véase* Dificultades  
respiratorias; Sistema  
respiratorio, efectos  
para la salud
- Fatiga 5.2.1.1.1, 5.2.1.2.1, b),  
5.5.1.5
- Fatiga nerviosa 5.2.1.1.1,  
5.2.1.2.1, b)

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- Fenol  
*véase también el texto en el Anexo VI*
- Fibras 5.3.4.1, 5.3.4.2.2, 7.4, 9.1.1, 9.10.3, 12.1.2  
*véase también Lana aislante*
- Fibras cerámicas refractarias 5.3.4.1, 5.3.4.2.2  
*véase también Lana aislante*
- Fichas de datos de seguridad de materiales 5.3.1.2.5, 5.3.2.2.1, 5.3.4.4.8, 11.3.5, 15.3.3
- Filtro HEPA 5.3.3.3.6.4, b), 5.3.3.3.6.5  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- Formaldehído 9.10.1, 9.10.4, 9.10.5, 9.10.6  
*véase también el texto en el Anexo VI*
- Fumar 19.5
- Fundiciones 9  
apertura del fondo 9.5  
cucharas  
  inspección 9.3  
  especificaciones 9.2  
equipo de protección 9.6  
gases de trabajo y gases residuales 9.10  
granallado abrasivo 9.8  
muelas abrasivas 9.9  
prevención de incendios y explosiones 9.7  
primeros auxilios 9.11  
riesgos específicos 9.1.1  
sangrado 9.4
- Gangrena  
*véase el texto en el Anexo VI (Fenol)*
- Garganta, efectos para la salud  
*véase el texto en el Anexo VI (Formaldehído; Cianuro de hidrógeno; Fenol; Acido sulfúrico; Tolueno)*
- Gases 2.1.1  
límites de exposición 6.2.7, 6.2.16  
*véase también el texto en el Anexo V (4.1)*  
procesos/perdidos 2.1.1, 9.10.1  
*véase también Sustancias químicas peligrosas (agentes respirables)*
- Gases inertes 12.1.1, 12.1.2, 12.2.2
- Gases residuales 2.1.1, 9.10  
*véase también Gases*
- Granallado abrasivo 9.8
- Grúas y montacargas 5.4.4
- Guantes 16.4.1
- Guantes largos 16.4.1
- Guidelines on protection against non-ionizing radiation (IRPA)* 5.2.5.2.2
- Guillotinas 10.1.3, 10.2.2

- Gusto, modificación del  
*véase el texto en el Anexo VI*  
(Cianuro de hidrógeno)
- Herramientas accionadas  
neumáticamente  
*véase* Equipo de trabajo  
y dispositivo de protección  
de la maquinaria
- Herramientas  
*véase* Equipo de trabajo  
y dispositivo de protección  
de la maquinaria
- Hidrocarburos aromáticos  
policíclicos 6.1.2
- Hidrógeno 12.1.2, 12.2.3
- Higiene personal 20
- Hiperpnea 9.10.1
- Hipotermia 5.2.3.3.1.1, a),  
5.2.3.3.2.1, 5.2.3.3.2.12
- Horas de trabajo 19.2
- Hornos 7, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3  
apagado 7.2.3  
disposiciones generales 7.1  
encendido 7.2.3, 7.3, 9.1.1  
polvo y fibras 7.4  
prevención de explosiones  
de vapor 7.6  
prevención de incendios  
y explosiones 7.2  
prevención de intoxicaciones  
por monóxido de  
carbono 7.5  
*véase también* Altos hornos
- Hornos de coque 6, 2.1.1  
estrategias de control  
baterías de coque donde  
se fabrican otros  
subproductos 6.2  
baterías de hornos  
de coque 6.3  
descripción del peligro 6.1  
instalaciones destinadas  
a la recuperación de  
subproductos 6.4  
otros métodos  
de producción 6.5
- Hornos de hogar abierto 7.1.1  
*véase también* Hornos
- Hornos de recocido 11.1.2,  
12.1.1
- Hornos eléctricos  
de fusión 2.1.4, 7.1.1  
*véase también* Hornos
- Humo  
*véase* Sustancias químicas  
peligrosas, agentes  
respirables; Gases metálicos
- Identificación del peligro  
Sistemas de gestión de la SST  
*véase el texto*  
*en el Anexo IV (11)*  
*véase también el texto*  
*en el Glosario; Anexo I*
- IEC (International  
Electrotechnical  
Commission), *Safety*  
*of laser products...users'*  
*guide* 5.2.5.2.2

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

### ILO-OSH 2001

significado del término  
*véase el texto en el Glosario*

### Incidente

significado del término  
*véase el texto en el Glosario*

### Indemnización

de los trabajadores, 19.1.1, b)

Industria siderúrgica, causas  
de lesión o enfermedad 5.1.1

Infladores de bolsas de aire,  
como chatarra  
para reciclado 14.3

### Información

*véase* Capacitación  
e información

Inmovilizar a una persona  
herida o enferma 17.3.7  
*véase también* Primeros  
auxilios

Inspección del trabajo 3.3.;  
*véase el texto en el Glosario*

Instalaciones para lavado  
de ojos, 5.3.1.3.2, d) 9.6.3

Instalaciones  
para lavarse 5.3.4.4.1, 20.1,  
20.2, 20.4, 20.5

IPCS (Programa Internacional  
sobre Seguridad  
de las Sustancias Químicas)  
*véase el texto en el Anexo V*  
(3.1, 4.2)

IR (infrarrojos) rayos  
*véase* Radiaciones  
no ionizantes

### IRPA (Asociación

Internacional de Protección  
contra las Radiaciones),  
*Guidelines on protection  
against non-ionizing  
radiation* 5.2.5.2.2

Comisión Internacional  
de Protección contra  
la Radiación no Ionizante  
*véase el texto en el Anexo V*  
(5.2)

### ISO (Organización Internacional de Normalización)

normas  
*véase el texto en el Anexo V*  
(3.1, 7.1, 7.2, 8.1, 9.2, 9.3)

Isocianato 9.10.6

### Láseres

límites  
de exposición 5.2.5.2.2  
peligros 5.2.5.1.4

Lana aislante 5.3.4

descripción  
del peligro 5.3.4.2, 12.1.2  
estrategias de control 5.3.4.4,  
12.2.5

evaluación  
de los riesgos 5.3.4.3

fibras cerámicas  
refractarias 5.3.4.1,  
5.3.4.2.2

significado del término  
*véase el texto en el Glosario*

- véase también* Sustancias químicas peligrosas (agentes respirables)
- Lana  
*véase* Lana aislante
- Lesiones del aparato locomotor 5.5.1.1
- Lesiones, dolencias y enfermedades relacionadas con el trabajo  
declaración, registro y notificación 4.3  
investigación  
*véase el texto en el Anexo IV* (13)  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- Leucemia 6.4.9  
*véase también* Cáncer
- Límites de exposición (LE)  
estrés térmico 5.2.3.2.4, c)  
*véase también el texto en el Anexo V* (7)
- fuentes  
*véase el texto en el Anexo V* (3, 4, 5, 7, 8, 9)  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario; texto en el Anexo V* (2.1)
- radiaciones ionizantes  
*véase el texto en el Anexo V* (6)
- radiaciones no ionizantes 5.2.5.2.1  
*véase también el texto en el Anexo V* (5)
- ruido 5.2.1.1, 5.2.1.2.3, a)  
*véase también el texto en el Anexo V* (8)
- sustancias peligrosas  
*véase el texto en el Anexo V* (4)
- vibración 5.2.2.1.2  
*véase también el texto en el Anexo V* (9)  
*véase también el texto en el Anexo V*
- Lugar de trabajo  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- Magnesio 9.1.3
- Manganesio 5.3.2.1.3
- Manipulación de metales en fusión 7.7, 9.1.1  
capacitación 7.7.3.1  
descripción del peligro 7.7.1  
estrategias de control 7.7.3  
evaluación  
de los riesgos 7.7.2  
métodos de trabajo 7.7.4  
disposiciones  
generales 7.7.4.1  
equipo de protección personal 7.7.4.3  
inspección de la seguridad de las cucharas 7.7.4.2  
primeros auxilios 7.7.4.4
- Maquinaria  
*véase* Equipo y maquinaria
- Máquinas de corte 10.1.3, 10.2.2

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- Máquinas  
de despuntado 10.1.3, 10.2.2
- Máquinas de rebabado 10.1.3,  
10.2.2
- Marcapasos (corazón) 5.2.5.2.4
- Material de fumar 5.4.1.3.3.5
- Materiales radiactivos  
controles  
de prácticas 5.2.4.5.3.1,  
5.2.4.5.3.2  
fuentes 5.2.4.3.1, 5.2.4.3.2  
manipulación  
y eliminación 5.2.4.5.3.2  
operaciones  
de reciclado 5.2.4.3.1,  
5.2.4.3.2, 5.2.4.5.2.1,  
5.2.4.5.3.1, 14.3, 14.9
- Membranas mucosas,  
irritación 9.10.1  
*véase también el texto  
en el Anexo VI  
(Formaldehído; Fenol);  
Rinitis*
- Mesotelioma 5.3.3.1.2
- Modificación del ritmo  
cardíaco 5.2.5.2.4
- Moldeo 9.10.1
- Moldeo «en frío» (moldeo  
en caja fría) 9.10.1, 9.10.6
- Moldeo en caja caliente 9.10.1,  
9.10.5
- Moldeo en caja fría (moldeo  
por endurecimiento  
en frío) 9.10.1, 9.10.6
- Moldeo en cáscara 9.10.4
- Monóxido de carbono 2.1.1,  
6.1.2, 6.4.4, 7.5, 9.1.1, 10.1.11,  
12.1.2, 12.2.4  
*véase también el texto  
en el Anexo VI*
- Muelas abrasivas 9.9
- Muerte (efectos  
para la salud) 5.3.2.1.2,  
5.3.3.1.2, 9.10.1  
*véase también el texto  
en el Anexo VI (Monóxido  
de carbono; Ciclohexano;  
Cianuro de hidrógeno;  
Fenol; Acido sulfúrico)*
- Municiones, como chatarra  
para reciclado 14.3
- Naciones Unidas, *Sistema  
globalmente armonizado  
de clasificación y etiquetado  
de productos químicos  
(SGA)* 5.3.1.2.4
- Nariz  
goteo  
*véase el texto  
en el Anexo VI (Cianuro  
de hidrógeno)*  
irritación  
*véase el texto  
en el Anexo VI  
(Formaldehído; Tolueno)*
- Náusea  
*véase el texto en el Anexo VI  
(Benceno; Monóxido de  
carbono; Ciclohexano;*

- Cianuro de hidrógeno; Acido sulfúrico)
- Neumoconiosis 5.3.2.1.2
- Níquel 5.3.2.1.3
- Nitrógeno (gas) 12.1.2
- Normas europeas  
*véase el texto en el Anexo V*  
(4.3, 7.3)
- Objetivos (del repertorio de recomendaciones prácticas) 1.1
- Obligaciones  
de los empleadores 3.4.1  
de los trabajadores 3.5.1-5.3
- OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica)  
normas  
*véase el texto en el Anexo V*  
(3.1)
- OIT (Organización Internacional del Trabajo)  
repertorios  
de recomendaciones prácticas  
*Factores ambientales en el lugar de trabajo* 5.3.2.2.2, 5.3.2.3.2.2, 5.3.2.3.3.2  
*Protección de los datos personales de los trabajadores*  
*véase el texto en el Anexo II*  
(3.6, 4.1, a)
- Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* 5.3.1.2.7, 5.3.2.2.2, 5.3.2.3.2.2, 5.3.2.3.3.2
- Seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética* 5.3.4.4.7
- VIH/SIDA y el mundo del trabajo* 19.4.2  
*véase también el texto en la Introducción; Bibliografía* (2)
- Convenios  
Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales (núm. 121) 4.3.1  
Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155) 4.3.1  
Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo (núm. 161) 4.4.1  
*véase también el texto en el Anexo II*  
(1.2, b))  
*véase también el texto en la Bibliografía* (1)
- otras publicaciones  
*Directivas relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud*

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- en el trabajo* (ILO-OSH 2001) 4.2.1  
*véase también el texto en el Anexo IV (1.1, 1.2, b))*
- Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo véase también el texto en el Anexo V (3.2)*
- Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores véase el texto en el Anexo II (1.2, b), 4.1, b))*
- The use of lasers in the workplace* 5.2.5.2.2  
*véase también el texto en la Bibliografía (3)*
- Ojos, efectos para la salud 5.2.5.1.2, 5.2.5.1.3, 5.2.5.1.5, 10.1.7  
*véase también Conjuntivitis, Córnea; texto en el Anexo VI (Amoníaco, Formaldehído Acido sulfúrico)*
- Olfato, modificación del *véase el texto en el Anexo VI (Cianuro de hidrógeno)*
- Organismo Internacional de Energía Atómica *véase OIEA*
- Organización del trabajo 18
- análisis de la seguridad del proceso de trabajo 18.1  
equipos 18.3  
etapas y proceso de producción 18.2
- Organización Internacional de Normalización *véase ISO*
- Organización Internacional del Trabajo *véase OIT*
- Ozono 10.1.11
- Pantallas faciales 16.3
- Pasillos, hornos de coque y fábricas de subproductos 6.2.13
- Peligro, alejarse de una situación de 3.5.10, iii)
- Peligros de la energía eléctrica *véase Energías peligrosas*
- Peligros de la energía hidráulica *véase Energías peligrosas*
- Peligros de la energía mecánica *véase Energías peligrosas*
- Peligros de la energía neumática *véase Energías peligrosas*
- Peligros de orden físico 5.2  
*véase también Estrés debido al frío excesivo; Estrés térmico; Radiaciones ionizantes; Ruido; Radiaciones no ionizantes; Vibración*
- Peligros para la seguridad 5.4



- caída de objetos 5.4.5  
grúas y montacargas 5.4.4  
tropiezos, resbalones  
y caídas 5.4.6  
*véase también* Espacio  
cerrado; Energías  
peligrosas; Equipo  
de trabajo y dispositivo  
de protección  
de la maquinaria
- Peligros  
de orden físico  
*véase* Estrés debido al frío  
excesivo; Estrés térmico;  
Radiaciones ionizantes;  
Ruido; Radiaciones no  
ionizantes; Vibración  
efectos para la salud 5.1  
*véase también* Colapso;  
Confusión; Muerte;  
Sensación de cosquilleo;  
Debilidad  
seguridad  
*véase* Peligros para  
la seguridad  
significado del término  
*véase el texto en el* Glosario  
sustancias químicas  
*véase* Sustancias químicas  
peligrosas
- Pérdida de audición 5.2.1.1.1,  
5.2.12.19, a), 16.6.2
- Pérdida de la conciencia 9.10.1  
*véase también el texto*  
*en el Anexo VI* (Benceno;  
Monóxido de carbono;  
Ciclohexano)
- Pérdida de peso  
*véase el texto en el Anexo VI*  
(Cianuro de hidrógeno)
- Peróxido  
de hidrógeno 8.1.1, d), 8.2.2,  
8.2.4  
*véase también* Desoxidado
- Persona competente  
significado del término  
*véase el texto en el* Glosario
- Piel (efectos para la salud)  
irritación 5.2.5.2.4, 5.3.4.2.1,  
9.10.3  
sensibilizadores 11.1.1  
*véase también el texto*  
*en el Anexo VI*  
(Formaldehído; Fenol;  
Acido sulfúrico)
- Planes para casos  
de emergencia 17.1.2
- Plomo 5.3.2.1.3, 10.1.10
- Polainas (protección de las  
piernas) 16.4.7
- Polvo 7.4, 9.1.1  
*véase también* Sustancias  
químicas peligrosas  
(agentes respirables);  
diferentes polvos
- Polvo de amianto  
*véase el texto en el* Glosario
- Polvo de carbón 6.1.2
- Preparación de la superficie 8  
descripción del peligro 8.1  
estrategias de control 8.2

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- Presión sanguínea, descenso de la  
*véase el texto en el Anexo VI (Fenol)*
- Prevención contra incendios  
  espacios cerrados 5.4.1.3.3.5, 5.4.1.3.3.6  
  fundiciones 9.7  
  hornos 7.2
- Primeros auxilios 5.2.3.3.2.10, 7.7.4.4, 9.11, 17.2  
*véase también*  
  Procedimientos de urgencia
- Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores (OIT)*  
*véase el texto en el Anexo II (1.2, b), 4.1, b))*
- Problemas relacionados con el alcohol 19.3
- Problemas relacionados con las drogas 19.3
- Procedimientos de evacuación 17.3.1-17.3.4
- Procedimientos de trabajo seguros (PTS) 18.1.2-18.1.4
- Procedimientos de urgencia 5.3.1.3.1, d), 17.1.1-17.1.4  
*véase también* Primeros auxilios
- Productos químicos adicionales  
*véase el texto en el Anexo VI*
- Programa Internacional sobre Seguridad de las Sustancias Químicas  
*véase* IPCS
- Programas de protección de la capacidad respiratoria, hornos de coque 6.2.8, 6.2.9, 6.4.7
- Protección  
  auditiva 16.6  
  contra las caídas 16.7  
  de la cabeza 16.2  
  de las extremidades inferiores 16.4  
  de las extremidades superiores 16.4  
*véase también* Equipo de protección personal
- Protección de los datos personales de los trabajadores (OIT)*  
*véase el texto en el Anexo II (3.6, 4.1, a))*
- Protección especial 19  
  fumar 19.5  
  horas de trabajo 19.2  
  problemas relacionados con el alcohol y las drogas 19.3  
  VIH/SIDA 19.4
- Protección social 19.1
- Protectores oculares 16.3
- Proveedores, responsabilidades de los 3.6

- Pruebas  
audiométricas 5.2.1.3.2.1,  
5.2.1.3.3.6, d)
- Quemaduras 6.1.3, 7.7.1.1,  
8.1.2, 10.1.7, 12.1.2, 16.4.3  
*véase también el texto  
en el Anexo VI  
(Amoníaco; Fenol; Acido  
sulfúrico)*
- Radiaciones ionizantes 5.2.4  
descripción  
del peligro 5.2.4.3  
estrategias de control 5.2.4.5  
aislamiento, sustitución  
y controles  
técnicos 5.2.4.5.2  
capacitación e  
información 5.2.4.5.1  
controles de prácticas  
y métodos de  
trabajo 5.2.4.5.3  
evaluación de los  
riesgos 5.2.4.4  
límites de exposición 5.2.4.2  
significado  
del término 5.2.4.1  
*véase también el texto  
en el Anexo V (6)*
- Radiaciones no ionizantes 5.2.5  
descripción  
del peligro 5.2.5.1  
evaluación  
de los riesgos 5.2.5.2  
límites  
de exposición 5.2.5.2.1  
*véase también el texto  
en el Anexo V (5)*
- Radiaciones ópticas  
*véase Radiaciones no  
ionizantes*
- Radiaciones visibles  
*véase Radiaciones no  
ionizantes*
- Rayos alfa  
*véase Radiaciones ionizantes*
- Rayos beta  
*véase Radiaciones ionizantes*
- Rayos gama  
*véase Radiaciones ionizantes*
- Rayos  
*véase Radiaciones ionizantes;  
Radiaciones no ionizantes*
- Rayos X  
*véase Radiaciones ionizantes*
- Reacciones  
fotoquímicas 5.2.5.1.2
- Reciclado, hierro y acero 14  
descripción del peligro 14.3  
materiales  
radiactivos 5.2.4.3.1,  
5.2.4.3.2, 5.2.4.5.2.1,  
5.2.4.5.3.1, 14.3  
peligros de la humedad 14.3  
estrategias de control 14.5
- Recomendación sobre la lista  
de enfermedades  
profesionales, 2002  
(OIT, núm. 194) 4.3.1  
*véase también el texto  
en el Glosario*

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- Recomendaciones  
*véase* OIT
- Recomendación sobre la formación profesional (núm. 171) 4.4.1  
*véase también el texto en el Anexo II (1.2, b); Anexo III*
- Recomendación sobre la lista de enfermedades profesionales (núm. 194) 4.3.1  
*véase también el texto en el Glosario*
- Regímenes de trabajo/descanso 5.2.3.3.2.6, 19.2.1  
*véase también el texto en el Anexo V (7.4)*
- Registro de accidentes, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo 4.3  
*véase también el texto en el Glosario*
- Registros médicos  
*véase el texto en el Anexo II (4)*
- Rehabilitación 19.1.1, b), 19.3.5, 19.3.6
- Repertorio de recomendaciones prácticas, industria del hierro y el acero  
ámbito de aplicación 1.2  
objetivos 1.1
- Repertorios de recomendaciones prácticas, otros  
*véase* OIT
- Representantes de los trabajadores cooperación 3.1  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- Representantes sindicales  
*véase* Representantes de los trabajadores
- Resbalones (personas) 5.4.6, 10.2.6
- Resbalones (y caídas) 5.4.6, 10.2.6
- Resguardos insonorizados 5.2.1.3.3.6, a)
- Resina de formaldehído de urea 9.10.1, 9.10.5
- Resinas de formaldehído de fenol 9.10.1, 9.10.4, 9.10.5
- Respiradores 16.5  
espacios cerrados 5.4.1.3.4
- Retretes 20.3, 20.4
- Reunión de expertos sobre la seguridad y la salud en la industria del hierro y del acero  
*véase el texto en la Introducción*
- Revestimientos 11  
descripción del peligro 11.1  
estrategias de control 11.3

- evaluación de los riesgos 11.2
- métodos de trabajo 11.4
- Revestimientos
  - de plástico 11.1.1
- Riesgo
  - significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- Riesgos de explosión  
o inflamación  
(magnesio) 9.1.3
- Ritmo cardíaco, aumento/  
irregularidad del  
*véase el texto en el Anexo VI*  
(Monóxido de carbono)
- Robots 5.4.3.1.2, 11.1.2
- Robots industriales 5.4.3.1.2,  
11.1.2
- Ropa
  - protección 16.1.13, 16.1.14,  
16.8
  - vestuarios/dependencias para  
guardar la ropa 5.3.4.4.1,  
20.6, 20.7
  - véase también* Equipo  
de protección personal
- Ruido 5.2.1
  - descripción del  
peligro 5.2.1.1
  - estrategias de control 5.2.1.3
    - aislamiento, sustitución  
y controles  
técnicos 5.2.1.3.3
    - capacitación  
e información 5.2.1.3.2.2,  
5.2.1.3.2.3
  - vigilancia
    - de la salud 5.2.1.3.2.1
- evaluación
  - de los riesgos 5.2.1.2
- límites de exposición 5.2.1.1,  
5.2.1.2.3, a)  
*véase también el texto  
en el Anexo V (8)*
- mediciones 5.2.1.2.3  
*véase también* Vibraciones
- Safety of laser products – Part 1*  
(CEI) 5.2.5.2.2
- Sangrado interno  
*véase el texto en el Anexo VI*  
(Fenol)
- Secciones de baños calientes  
(en revestimientos) 11.1.2
- Secciones de baños electrolíticos  
(en revestimientos) 11.1.2
- Seguridad en la utilización  
de las lanas aislantes de fibra  
vítrea sintética*  
(OIT) 5.3.4.4.7
- Seguridad en la utilización  
de productos químicos  
en el trabajo (OIT) 5.3.1.2.7,*  
5.3.2.2.2, 5.3.2.3.2.2,  
5.3.2.3.3.2
- Seguridad social  
*véase el texto en el Glosario*
- Seguridad y la salud  
en el trabajo (SST)
  - prescripciones relativas  
a la competencia 15.1.1

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- sistemas de gestión 4.2,  
15.2.2, 15.4.4
- acción preventiva y  
correctiva  
*véase el texto en el  
Anexo IV (16)*
- auditorías  
*véase el texto en el  
Anexo IV (14)*
- capacitación  
*véase el texto en el  
Anexo IV (5)*
- competencia y  
capacitación  
*véase el texto en el  
Anexo IV (5)*
- comunicación e  
información  
*véase el texto en el  
Anexo IV (7)*
- documentación  
*véase el texto en el  
Anexo IV (6)*
- evaluación de los riesgos  
*véase el texto en el  
Anexo IV (11)*
- examen inicial  
*véase el texto en el  
Anexo IV (8)*
- examen realizado por la  
dirección  
*véase el texto en el  
Anexo IV (15)*
- identificación del peligro y  
evaluación de los riesgos  
*véase el texto en el  
Anexo IV (11)*
- introducción  
*véase el texto en el  
Anexo IV (1)*
- investigación de las  
lesiones, dolencias,  
enfermedades e  
incidentes relacionados  
con el trabajo  
*véase el texto en el  
Anexo IV (13)*
- medidas de prevención y  
protección  
*véase el texto en el  
Anexo IV (11)*
- mejora continua  
*véase el texto  
en el Anexo IV (17)*
- objetivos en materia  
de seguridad y salud  
en el trabajo  
*véase el texto  
en el Anexo IV (10)*
- obligación de rendir  
cuentas  
*véase el texto  
en el Anexo IV (4)*
- participación  
de los trabajadores  
*véase el texto  
en el Anexo IV (3)*
- planificación, desarrollo  
y aplicación del sistema  
*véase el texto  
en el Anexo IV (9)*
- política en materia  
de seguridad y salud  
en el trabajo

- véase el texto  
en el Anexo IV (2)*
- responsabilidad  
y obligación de rendir  
cuentas  
*véase el texto  
en el Anexo IV (4)*
- supervisión y medición  
de resultados  
*véase el texto  
en el Anexo IV (12)*  
*véase también el texto  
en el Glosario ; Anexo  
IV*
- Sensación de cosquilleo (efectos  
para la salud) 5.2.2.3.1.1., d)  
*véase también el texto  
en el Anexo VI  
(Formaldehído; Fenol)*
- Sensación de entumecimien-  
to 5.2.2.3.1.1., d)  
*véase también el texto  
en el Anexo VI (Fenol)*
- Sepultamiento  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- Servicios de inspección  
del trabajo 3.3  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- Servicios de salud  
en el trabajo 4.4  
*véase también el texto  
en el Glosario*
- Shock  
*véase el texto en el Anexo VI  
(Fenol)*
- SIDA  
*véase VIH/SIDA*
- Sílice 5.3.4.2.2, 9.1.1, 12.2.5
- Síndrome  
de Raynaud 5.2.2.2.5, a)
- Sistema digestivo, efectos  
para la salud 5.3.3.1.1
- Sistema globalmente  
armonizado de clasificación  
y etiquetado de productos  
químicos (Naciones  
Unidas) 5.3.1.2.4*
- Sistema nervioso central,  
depresión en el  
*véase el texto en el Anexo VI  
(Benceno; Tolueno)*
- Sistema nervioso, depresión  
*véase el texto en el Anexo VI  
(Benceno; Tolueno)*
- Sistema respiratorio, efectos  
para la salud 5.3.3.1.1,  
5.3.4.2.1, 9.10.1, 10.1.11  
*véase también el texto  
en el Anexo VI  
(Amoníaco; Cloro;  
Formaldehído; Tolueno)*
- Sistemas de control periódico  
del aire 6.2.7, 6.4.6
- Sistemas de inmunización,  
efectos para la salud 5.2.5.2.4
- Sistemas de reproducción,  
efectos para la salud 5.2.5.2.4

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- Sistemas de ventilación  
de salida 7.1.4, 7.1.5, 8.2.1,  
11.3.9
- Soldadura 10.1.11, 16.3.4
- Soldadura a tope 10.1.11
- Somnolencia  
*véase el texto en el Anexo VI*  
(Benceno; Monóxido  
de carbono; Ciclohexano)
- Sordera  
*véase Pérdida de audición*
- SST  
*véase Seguridad y la salud  
en el trabajo*
- Substitución  
*véase Controles técnicos*
- Suceso peligroso  
significado del término  
*véase el texto en el Glosario*
- Sudor, humano 5.2.3.3.1.1, b)
- Sulfido de hidrógeno 6.1.2, 6.4.4  
*véase también Hornos  
de coque*
- Suministro de agua  
potable 5.2.3.3.2.9, 20.11
- Supervisión activa  
*véase el texto en el Glosario ;  
Anexo IV (12.3)*
- Supervisión activa y reactiva  
*véase el texto en el Glosario ;  
Anexo IV (12.4)*
- Supervisores  
cualificaciones 15.2
- obligaciones 3.4.13-3.4.18
- responsabilidades en materia  
de sistemas de gestión  
de la SST  
*véase el texto  
en el Anexo IV (4.4-4.5)*
- significado del término  
*véase el texto en el Glosario  
véase también Dirección*
- Sustancias peligrosas, límites  
de exposición  
*véase el texto  
en el Anexo V (4)*
- Sustancias químicas  
peligrosas 5.3  
descripción del  
peligro 5.3.1.1  
definición 5.3.1.1.1  
estrategias de control 5.3.1.3  
aislamiento, sustitución  
y controles  
técnicos 5.3.1.3.2  
capacitación  
e información 5.3.1.3.1  
evaluación  
de los riesgos 5.3.1.2  
límites de exposición  
*véase el texto  
en el Anexo V (4)  
véase también el texto  
en el Anexo VI*
- Sustancias químicas peligrosas  
(agentes respirables)  
descripción  
del peligro 5.3.2.1  
estrategias de control 5.3.2.3



- aislamiento, sustitución y controles técnicos 5.3.2.3.2
- capacitación e información 5.3.2.3.1
- controles de las prácticas y métodos de trabajo 5.3.2.3.3
- evaluación de los riesgos 5.3.2.2
- véase también* Polvo, Gases
- Temperatura del cuerpo 5.2.3.3.2.13
- Templado 12.1.1
- Terceros
  - cualificaciones 15.4
  - véase también* Contratistas
- Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices (ACGIH) 5.2.5.2.1*
- véase también el texto en el Anexo V (2.3, 3.1, 4.4, 7.4)*
- Tolueno 9.10.5
- véase también el texto en el Anexo VI*
- Tos
  - véase el texto en el Anexo VI (Acido sulfúrico)*
- Trabajadoras embarazadas 3.5.14
- Trabajadoras, embarazo/lactancia 3.5.14
- Trabajadores
  - capacitación e información 3.5.4, 15.1.4
  - cooperación 3.1
  - evaluación de las cualificaciones, la formación y las aptitudes 15.3
  - función en relación con el equipo de trabajo y el dispositivo de protección de la maquinaria 5.4.3.3
  - obligaciones y derechos 3.5
  - participación
    - sistemas de gestión de la SST
    - véase el texto en el Anexo IV (3)*
  - significado del término
  - véase el texto en el Glosario*
- Tracto intestinal, dolores en el
  - véase el texto en el Anexo VI (Formaldehído)*
- Tragar, dificultades para
  - véase el texto en el Anexo VI (Acido sulfúrico)*
- Transporte interno 13
  - descripción del peligro 13.1
  - estrategias de control 13.2
    - capacitación e información 13.2.1
    - prevención y control 13.2.2

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

- Tráquea, irritación de la  
*véase el texto en el Anexo VI*  
(Formaldehído)
- Tratamiento térmico 12  
  descripción del peligro 12.1  
  estrategias de control 12.2
- Traumas asociados  
  a una suspensión  
  prolongada 16.7.5
- Trenes de laminación 10  
  descripción del peligro 10.1  
  estrategias de control 10.2
- Triturado  
  de la superficie 8.1.1, b),  
  8.1.2, 8.2.1  
  *véase también* Preparación  
  de la superficie
- Tratamiento de cuestiones  
  relacionadas con el alcohol  
  y las drogas en el lugar de  
  trabajo (OIT) 19.3.1*
- Tumor cerebral 5.2.5.2.4
- Uranio 5.2.4.3.2
- Use of lasers in the workplace  
  (OIT) 5.2.5.2.2*
- UV (ultravioletas) rayos  
*véase* Radiaciones no  
  ionizantes
- Vahídos/vértigo  
*véase el texto en el Anexo VI*  
(Benceno; Cianuro  
  de hidrógeno; Ciclohexano;  
  Formaldehído; Monóxido  
  de carbono)
- Valores límites de umbral  
  significado del término  
  *véase el texto en el Glosario*  
  *véase el texto en el Anexo V*  
  (2.3)  
  *véase también* Límites  
  de exposición
- Vehículos sobre rieles  
*véase* Transporte interno
- Vehículos sobre ruedas  
*véase* Transporte interno
- Vértigo  
*véase* Mareos
- Vibración 5.2.2  
  descripción  
  del peligro 5.2.2.1  
  estrategias de control 5.2.2.3  
  aislamiento, sustitución  
  y controles  
  técnicos 5.2.2.3.2  
  capacitación  
  e información 5.2.2.3.1  
  evaluación  
  de los riesgos 5.2.2.2  
  límites  
  de exposición 5.2.2.1.2  
  *véase también el texto*  
  *en el Anexo V (9)*  
  mediciones 5.2.2.2.3  
  *véase también* Ruido
- Vibraciones globales  
  del cuerpo 5.2.2.1.1, a)  
  *véase también el texto*  
  *en el Anexo V (9.2)*

Vibraciones transmitidas  
a las manos 5.2.2.1.1, b)

*véase también el texto  
en el Anexo V (9.3)*

Vibraciones, dedo  
blanco 5.2.2.2.5, a)

Vigilancia de la salud  
de los trabajadores  
*véase el texto en el Anexo II  
evaluación*

*véase el texto en el Anexo II  
(3)*

organización  
*véase el texto en el Anexo II  
(2)*

principios generales  
*véase el texto en el Anexo II  
(1)*

significado del término  
*véase el texto en el Glosario*

utilización y registros de datos  
*véase el texto en el Anexo II  
(4)*

*véase también diferentes  
peligros*

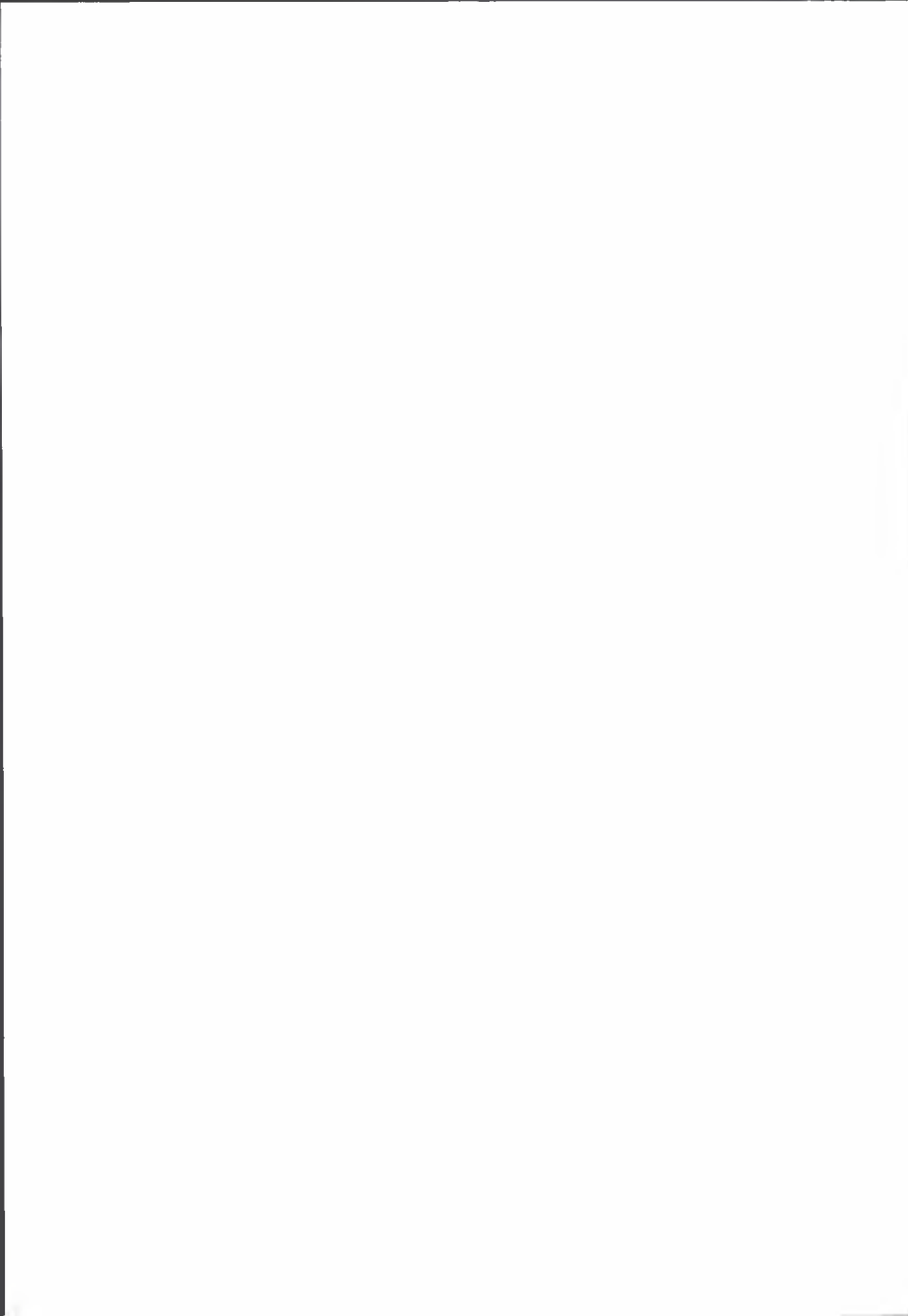
Vigilancia del medio ambiente  
de trabajo  
*véase el texto en el Anexo III  
significado del término  
véase el texto en el Glosario  
véase también diferentes  
peligros*

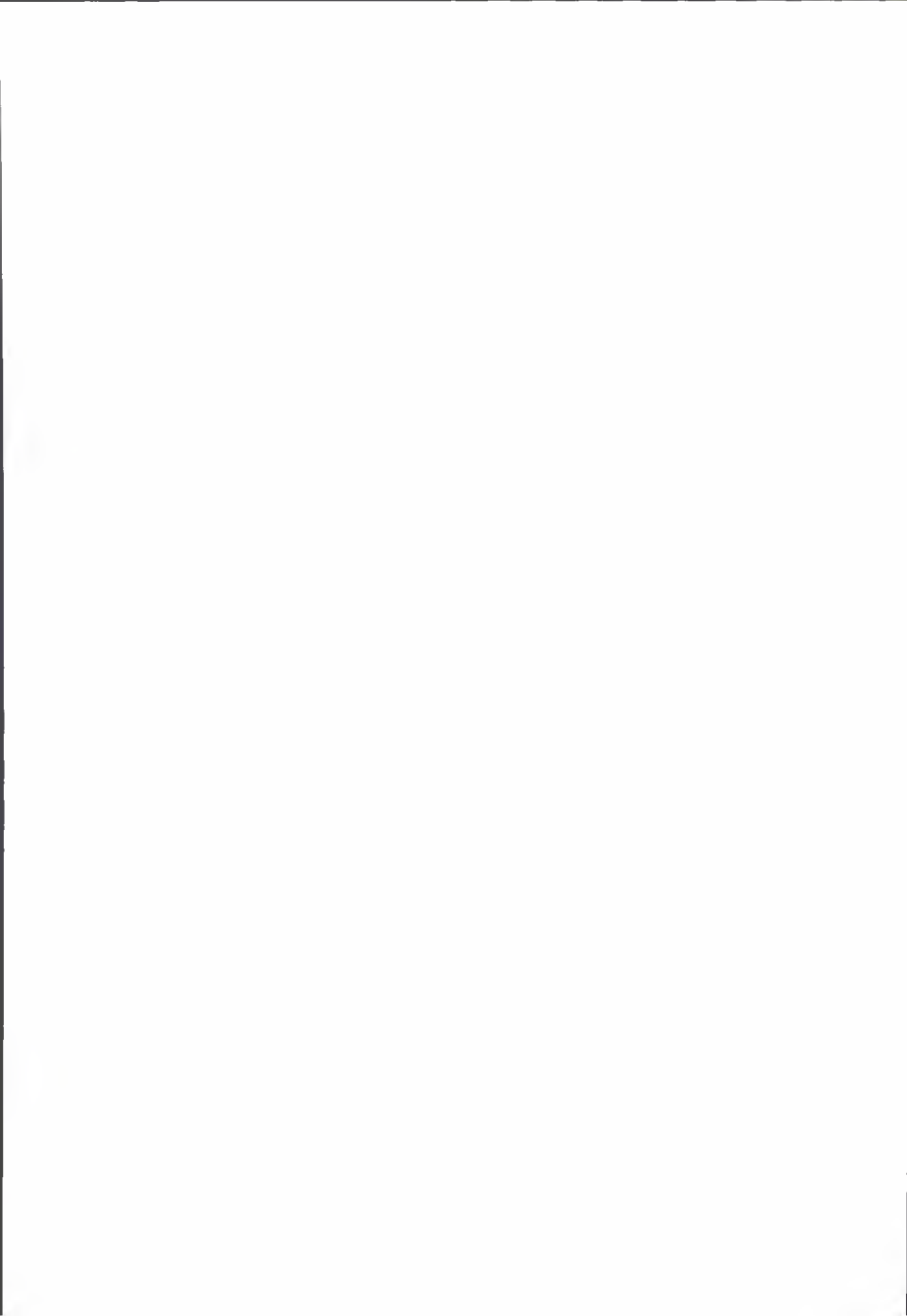
VIH/SIDA 19.4

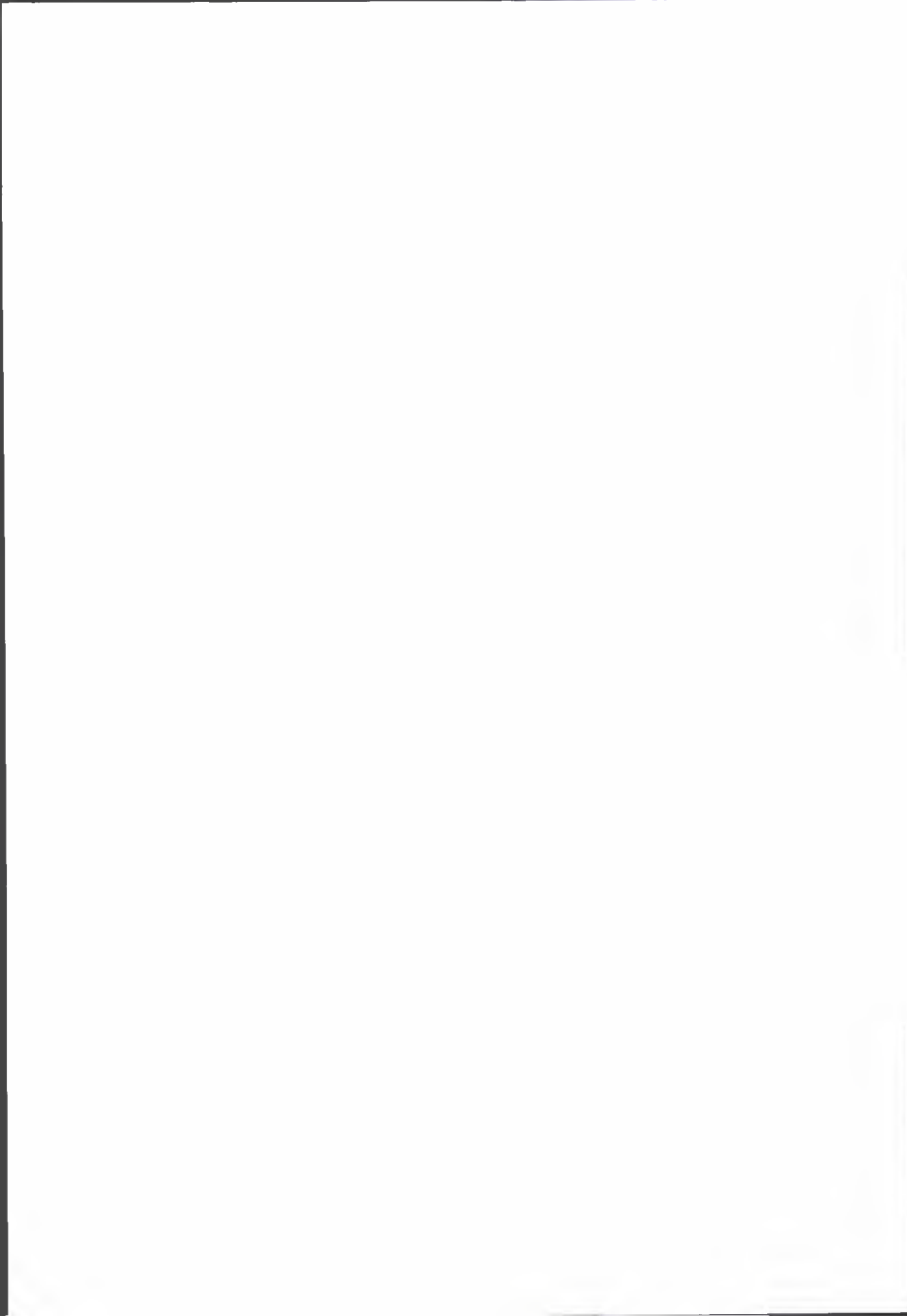
*VIH/SIDA y el mundo  
del trabajo (OIT) 19.4.2*

Vómitos  
*véase también Náusea; texto  
en el Anexo VI (Ciclohexano;  
Cianuro de hidrógeno; Fenol;  
Acido sulfúrico)*

Zinc 5.3.2.1.3, 11.1.1, 11.2.2







---

## Otras publicaciones de la OIT

---

### **La seguridad y la salud en las industrias de los metales no ferrosos**

Repertorio de recomendaciones prácticas

Este repertorio ofrece a los trabajadores, a los empleadores y a los gobiernos recomendaciones prácticas para promover la seguridad y la salud en la producción de metales no ferrosos: aluminio, cobre, níquel, plomo, zinc, etc. Son objeto de especial atención los principios generales de prevención y protección, en particular la evaluación y gestión de los riesgos, la capacitación y la vigilancia del lugar de trabajo y de la salud. Se definen y analizan los peligros de orden físico que suelen existir en la producción de los metales no ferrosos, entre ellos, el ruido, las vibraciones, el estrés térmico, las radiaciones, los espacios cerrados, el polvo y los productos químicos. En otras secciones se trata a fondo de las medidas protectoras de la salud y la seguridad en las operaciones con los hornos, el metal en fusión y las aleaciones, así como en el proceso de reciclado.

ISBN 92-2-311640-6 2003

25 francos suizos

### **Factores ambientales en el lugar de trabajo**

Repertorio de recomendaciones prácticas

Recopilado por una serie de expertos en la materia, este repertorio presenta valiosas directrices y recomendaciones prácticas para evaluar, eliminar y controlar factores ambientales peligrosos en el lugar de trabajo. Se ofrece orientación acerca de las funciones y obligaciones de las autoridades competentes y las responsabilidades, deberes y derechos de los empleadores, trabajadores, proveedores, fabricantes, diseñadores, arquitectos y todas las personas interesadas en la seguridad y la salud en el trabajo. Se pasa revista a diferentes aspectos de prevención y control para cada uno de estos factores y se suministra orientación esencial acerca de la evaluación del riesgo y la vigilancia de la salud de los trabajadores y del medio ambiente de trabajo.

ISBN 92-2-311628-7 2001

20 francos suizos

*Precios sujetos a modificación sin previo aviso.*

*Se pueden hacer pedidos de las publicaciones de la OIT de manera segura en [www.ilo.org/publns](http://www.ilo.org/publns).*

---

## Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero

Completamente revisada y actualizada, esta segunda edición de *Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero* recoge los numerosos cambios experimentados en el sector en lo que respecta a la fuerza de trabajo y a las obligaciones y responsabilidades de las autoridades competentes, los empleadores, los trabajadores y sus organizaciones, así como a los nuevos instrumentos elaborados por la OIT en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El repertorio se centra en el procesamiento del hierro y en la fabricación de productos básicos a partir del hierro y el acero, tales como la laminación y los revestimientos de acero, incluida su obtención a partir de material reciclado. También aborda las diferentes operaciones habituales en la producción de hierro y acero, desde las realizadas en los hornos de coque hasta las que se realizan en los altos hornos y fundiciones, los trenes de laminación, los revestimientos y el reciclado. Abarca también el transporte, la formación y las competencias profesionales, el equipo de protección personal, la preparación para las situaciones de emergencia y cuestiones relativas a la protección especial y la higiene. Cada sección incluye una descripción de los peligros y una evaluación de los riesgos, y proporciona además orientación para eliminar y controlar dichos riesgos.

Precio: 40 francos suizos

ISBN 978-92-2-317535-1



9 789223 175351