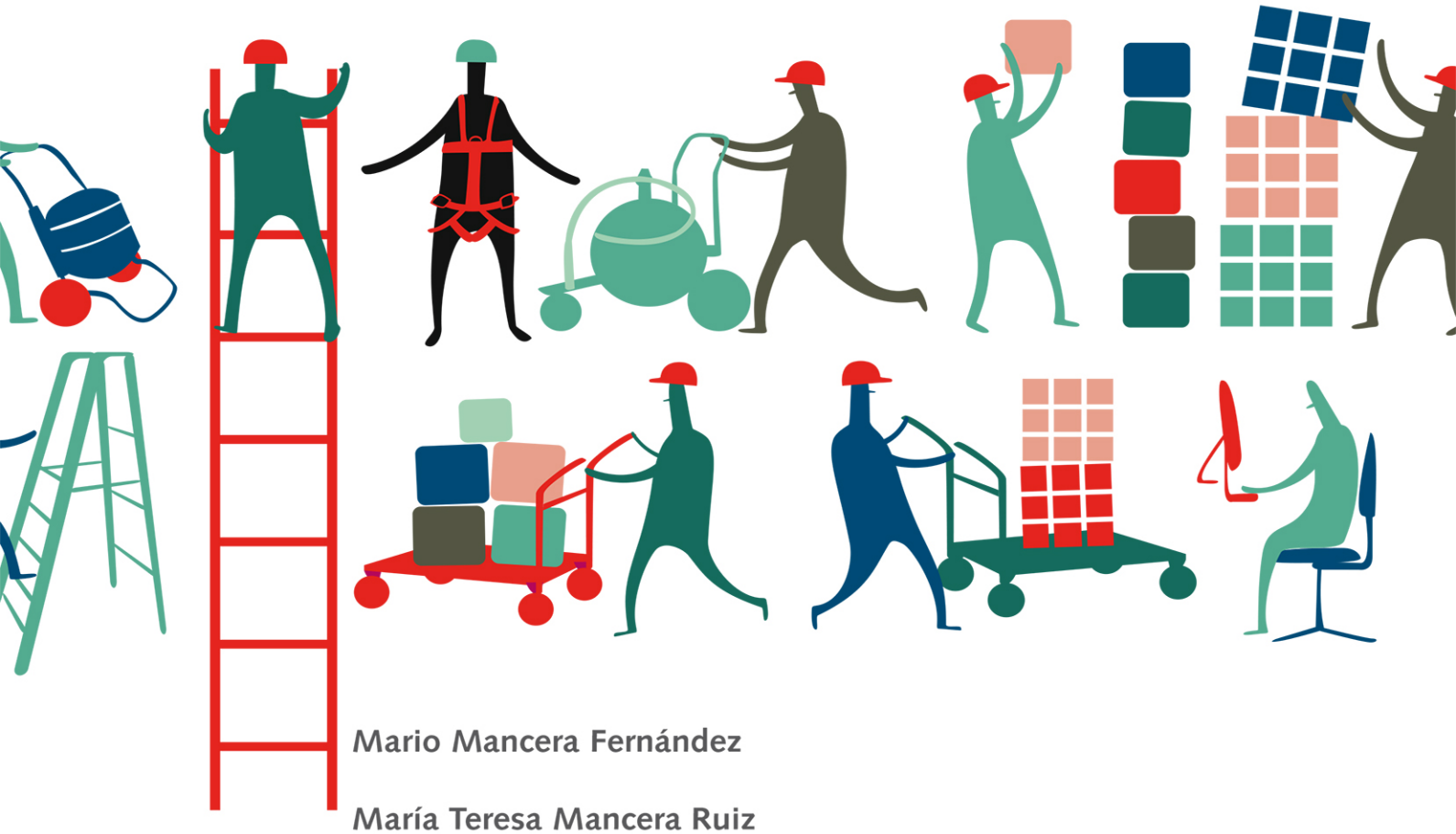
Seguridad y salud en el trabajo

Gestión de riesgos

MATERIAL WEB

2ª EDICIÓN



Mario Mancera Fernández

María Teresa Mancera Ruiz

Mario Ramón Mancera Ruiz

Juan Ricardo Mancera Ruiz

Alfaomega

Seguridad y salud en el trabajo

Gestión de riesgos

Primera edición: Bogotá 2012
Segunda edición: Bogotá 2016
Segunda edición ampliada: Bogotá 2018

© 2018

© Alfaomega Colombiana S.A.

© Mario Mancera Fernández
María Teresa Mancera Ruiz
Mario Ramón Mancera Ruiz
Juan Ricardo Mancera Ruiz

Todos los derechos son reservados. Esta publicación no puede ser reproducida total ni parcialmente. No puede ser registrada por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo y por escrito de la Editorial.

Edición
Sandra Ardila

Ilustraciones
Orlando Riaño

Diseño
Ana Paula Santander

Hecho en Colombia
Printed and made in Colombia

ISBN: 978-958-778-378-0

ALFAOMEGA
Empresas del Grupo

COLOMBIA
Alfaomega Colombiana S.A.
Calle 62 No.20-46 esquina, Bogotá
PBX. (57-1) 746 0102
cliente@alfaomegacolombiana.com

MÉXICO
Alfaomega Grupo Editor S.A. de C.V.
Calle Doctor Olvera Nº 74, Colonia Doctores,
Delegación Cuaúhtemoc, Ciudad de México
C.P. 06720 • Tel. (52-55) 5089 7740
Fax (52-55) 5575 2420 - 5575 2420
Sin costo 01-800-020-4396
libreriapitagoras@alfaomega.com.mx

ARGENTINA
Alfaomega Grupo Editor Argentino S.A.
Paraguay 1307 P.B. of. 11, Buenos Aires
Tel. / Fax (54-11) 4811 7183 / 8352 /0887
ventas@alfaomegaeditor.com.ar

CHILE
Alfaomega Grupo Editor S.A.
Dr. Manuel Barros Borgoño 21 Providencia, Santiago
Tel. (56-2) 235 4248 • Fax (56-2) 235 5786
agechile@alfaomega.cl

www.alfaomega.com.co

Seguridad y salud en el trabajo

Gestión de riesgos

2ª EDICIÓN AMPLIADA

Autores Mario Mancera Fernández
María Teresa Mancera Ruiz
Mario Ramón Mancera Ruiz
Juan Ricardo Mancera Ruiz

ALFAOMEGA BOGOTÁ · BUENOS AIRES · MÉXICO D.F. · SANTIAGO DE CHILE

Contenido

VII LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS
VIII LOS AUTORES
IX A LOS LECTORES
X NOTA DE LOS AUTORES
XI PRÓLOGO A LA SEGUNDA EDICIÓN
XIII PRÓLOGO A LA PRIMERA EDICIÓN
XV INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1
Seguridad social
1 Introducción
4 Sistema de seguridad social integral
5 Sistema general de pensiones
7 Sistema general de seguridad social en salud
15 Sistema general de riesgos laborales
19 Nuevos beneficios de la Ley de riesgos laborales
20 Abecé de la Ley de riesgos laborales
23 Resumen

CAPÍTULO 2
Factores de riesgo eléctrico
26 El contacto eléctrico
29 Recorrido de la corriente a través del cuerpo
31 Contacto eléctrico directo
34 Contacto eléctrico indirecto
37 Energía estática
41 Normatividad
42 Resumen

CAPÍTULO 3
Riesgo locativo
44 Edificaciones seguras
48 Peligros locativos
49 Control del riesgo locativo
55 Orden y limpieza
59 Normatividad
60 Resumen

CAPÍTULO 4
Riesgo mecánico
62 Maquinaria y equipos
74 Herramientas
80 Equipos de transporte e izaje de cargas
87 Andamios
98 Escaleras portátiles
102 Normatividad
103 Resumen

CAPÍTULO 5
Almacenamiento
106 Criterios de almacenamiento
107 1. Bodegas para almacenamiento
108 2. Almacenamiento de objetos sin embalar
112 3. Almacenamiento en estanterías
115 4. Almacenamiento en tanques
117 5. Almacenamiento de gases a presión en cilindros
120 6. Almacenamiento de explosivos
121 7. Almacenamiento de sustancias químicas
125 Señalización para almacenamiento
127 Normatividad
128 Resumen

CAPÍTULO 6
Riesgo por incendio
130 Tetraedro del fuego
133 Límites de inflamabilidad
135 Clases de fuego
136 Causas de los incendios
136 Controles contra el fuego
137 Sistemas de detección y alarma
139 Sistema de agentes extintores
148 Formas básicas de extinción
148 Personal capacitado para el control del fuego
149 Plan de prevención y control de incendios
149 Normatividad
152 Resumen

CAPÍTULO 7
Trabajos de alto riesgo
154 Tipos de trabajo de alto riesgo
154 Programa para el manejo de trabajos de alto riesgo
156 Espacios confinados
167 Trabajo en altura
187 Trabajo en caliente
191 Áreas clasificadas
196 Normatividad
197 Resumen

CAPÍTULO 8
Riesgo por ruido
200 Conceptos básicos del riesgo por ruido
203 Valoración del riesgo por ruido
208 Controles para el riesgo ruido
218 Normatividad
218 Resumen

CAPÍTULO 9
Riesgo por vibraciones
220 Conceptos básicos sobre las vibraciones
221 Efectos del riesgo vibraciones
223 Valoración del riesgo de vibraciones
226 Controles para el riesgo de vibraciones
229 Normatividad
229 Resumen

CAPITULO 10
Riesgo por temperatura
232 Conceptos básicos
235 Causas del riesgo por temperatura
235 Efectos de los riesgos por temperatura sobre el organismo
236 Valoración del riesgo por temperatura
239 Valores límites permisibles (ACGIH)
241 Control del riesgo por temperatura
242 Normatividad
242 Resumen

CAPÍTULO 11
Riesgo por presiones anormales
244 Conceptos básicos sobre presiones anormales
244 Efectos de las presiones anormales en el organismo
245 Valoración del riesgo por presiones anormales
246 Controles para el riesgo por presiones
249 Normatividad
250 Resumen

CAPÍTULO 12
Riesgo por iluminación
252 Conceptos básicos sobre la iluminación
257 Clases de iluminación
260 Causas del riesgo por iluminación
261 Valoración del riesgo por defectos de iluminación
268 Efectos de las deficiencias lumínicas
270 Control del riesgo por iluminación
274 Normatividad
275 Resumen

CAPÍTULO 13
Riesgo por radiaciones
278 Conceptos básicos sobre las radiaciones
281 Efectos de las radiaciones sobre el organismo
285 Valoración del riesgo por radiaciones
289 Controles para las radiaciones
293 Normatividad
293 Resumen

CAPÍTULO 14
Riesgo por contaminantes químicos
296 Conceptos básicos sobre el riesgo por contaminantes químicos
298 Muestreo ambiental laboral
303 Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos
312 Causas del riesgo por contaminantes químicos
313 Efectos del riesgo por contaminantes químicos
314 Valoración del riesgo por contaminantes químicos
316 Valoración del grado de riesgo
327 Instrumentos de medida
329 Controles del riesgo por contaminantes químicos
330 Normatividad
332 Resumen

CAPÍTULO 15
Riesgo biológico
334 Conceptos básicos sobre riesgo biológico
335 Valoración del riesgo biológico
337 Control para el riesgo biológico
344 Normatividad

CAPÍTULO 16
Riesgo ergonómico
346 Conceptos básicos sobre la ergonomía
350 Factores de riesgo ergonómico
353 Valoración de los factores de riesgo ergonómico
358 Efectos del riesgo ergonómico
361 Control del riesgo ergonómico
369 Normatividad
371 Resumen

CAPÍTULO 17
Gestión en seguridad y salud en el trabajo
374 Política
374 Estrategia gerencial
374 Identificación de peligros
378 Análisis y evaluación del riesgo
389 Gestión del riesgo
389 Monitoreo y verificación
389 Mejoramiento continuo
389 Normatividad
390 Resumen

CAPÍTULO 18
Equipos de protección personal
392 Generalidades
393 Protección para la cabeza
399 Protectores respiratorios
402 Protectores corporales
403 Protección de manos
404 Protección de pies
405 Normatividad
406 Resumen

CAPÍTULO 19
Mantenimiento
408 Mantenimiento y conservación
418 Normatividad
418 Resumen

CAPÍTULO 20
Accidentalidad e investigación de accidentes
420 Accidentes de trabajo
421 Investigación de accidentes
424 Metodología para la investigación de accidentes de trabajo
427 Procedimiento para una investigación de accidente
431 Estadísticas de los accidentes
433 Ejemplo práctico: Árbol causal de fallos
437 Resumen

CAPÍTULO 21
Prevención, preparación y respuesta ante emergencias
440 Las emergencias
444 Brigada de emergencias
447 Organización, desarrollo y evaluación de simulacros y simulaciones
456 Plan de evacuación
458 Resumen

CAPÍTULO 22
Medicina del trabajo
460 Medicina preventiva
461 Exámenes médicos
464 Programas de vigilancia epidemiológica
465 Informes de estudios de higiene ocupacional
466 Resumen

CAPÍTULO 23
Señalización
468 Señalización de seguridad
469 Clases de señalización
470 Normatividad
472 Resumen

CAPÍTULO 24
Ejemplos de identificación y control de peligros
474 Montacargas (carretillas elevadoras)
478 Soldaduras
481 Normatividad
482 Resumen

483 BIBLIOGRAFÍA
486 ÍNDICE DE PALABRAS CLAVE
491 LISTA DE TABLAS
494 LISTA DE GRÁFICOS

Lista de siglas y acrónimos

ANSI	American National Standards Institute
ARL	Administradoras de Riesgos Laborales
ASME	American Society of Mechanical Engineers
CCE	Consejo de las Comunidades Europeas
CNSSS	Consejo Nacional de Seguridad Social en Salud
COPASST	Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo
GTC	Guía Técnica Colombiana
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
ISO	Organización Internacional de Normalización
NFPA	National Fire Protection Association
NOM	Norma Oficial Mexicana
NSR	Norma de Sismo Resistencia Colombia
NTC	Norma Técnica Colombiana
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
RAL	Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung (Código de Colores)
SGRL	Sistema General de Riesgos Laborales
SGSSS	Sistema General de Seguridad Social en Salud
SGSST	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
SST	Seguridad y Salud en el Trabajo
STPS	Secretaría de Trabajo y Previsión Social (México)
UNE	Una Norma Española

Los autores

Mario Mancera Fernández Pensionado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, en donde se desempeñó como Inspector de Higiene y Seguridad Industrial, ha consolidado sus conocimientos mediante estudios específicos en: Consejo Colombiano de Seguridad, Misión de Cooperación Técnica del Ministerio de Trabajo de España, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Organización Internacional del Trabajo, Escuela Superior de Administración Pública, Universidad Javeriana y Universidad Nacional. Durante su experiencia cercana a cuarenta años, ha publicado manuales, cartillas, repertorios de riesgos, guías técnicas y artículos especializados. Ha sido profesor de higiene y seguridad industrial en: Universidad Jorge Tadeo Lozano, Universidad de la Salle, Universidad Industrial de Santander, Centro de Educación Continua de la Universidad Javeriana y Consejo colombiano de Seguridad. Fundador de Mancera Seguridad y Salud en el Trabajo Ltda.

María Teresa Mancera Ruiz Ingeniera Industrial, especializada en Preparación y Evaluación de proyectos en la Universidad del Rosario, y en Administración de Salud Ocupacional en la Universidad Jorge Tadeo Lozano. Se desempeñó como Coordinadora de Salud Ocupacional en el Ministerio de Hacienda y Crédito Público; posteriormente, se vinculó a la empresa familiar. Ha sido docente en la Universidad Javeriana y en la Universidad Manuela Beltrán y ha escrito numerosas publicaciones sobre el tema.

Mario Ramón Mancera Ruiz Profesional en Salud Ocupacional de la Universidad del Tolima, Tecnólogo en Higiene y Seguridad Industrial del Instituto Tecnológico para la seguridad - Inteseg, Entrenador para Trabajo Seguro en Alturas, Consultor en seguridad y salud en el trabajo con 20 años de experiencia. Docente en instituciones universitarias y tecnológicas. Autor de publicaciones sobre higiene y seguridad industrial. Gerente de Mancera Seguridad y Salud en el Trabajo Ltda.

Juan Ricardo Mancera Ruiz Ingeniero Mecánico de la Universidad Nacional de Colombia, especialista en Ingeniería Ambiental de la Universidad Industrial de Santander y Máster en Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad Autónoma de Madrid. Se ha desempeñado como docente e investigador en las universidades Agraria, Jorge Tadeo Lozano, Nacional, del Rosario y en la Escuela de Administración de Negocios EAN. Consultor de trabajo en alturas. Autor de publicaciones especializadas sobre higiene y seguridad industrial.

A los lectores

Los autores, inmersos en el oficio de alcanzar la seguridad y salud en el trabajo mediante la labor del día a día, han querido, mediante de este libro, transmitir experiencias y conocimientos propios y ajenos; los unos, fruto de las vivencias propias; los otros, provenientes de la generosidad de todos aquellos que están dispuestos a compartir sus conocimientos en forma verbal, escrita o mediante sus ejemplos, para servir de guía en el transcurrir de esta labor profesional.

Ha sido para todos los que han intervenido en esta publicación un trabajo que, si bien ha representado un gran esfuerzo por la dedicación de tiempo empleado en la consulta, recopilación, revisión, corrección y todos los pormenores que surgen de un proyecto de esta naturaleza, ha sido estimulado por el deseo de compartir estos temas con colegas, alumnos, empresarios y trabajadores, así como con todos los que sienten que la perseverancia del empleador y el esfuerzo del trabajador no pueden ser retribuidos con el accidente, la enfermedad, la inseguridad y la fatiga.

Los autores esperan que este libro sea un tributo de reconocimiento y admiración hacia el trabajo, en todas sus manifestaciones: científicas, académicas, artísticas, industriales, agrícolas, artesanales, cuya contribución, en mayor o menor grado, va delineando el futuro del hombre, que no puede ser otro sino el reconocimiento del ser humano por sus calidades humanas, su sentido de la justicia, su voluntad de paz y de convivencia, dentro de un ambiente de justicia social con igualdad de oportunidades.

Al lector se le invita a que no realice una lectura como una mera recopilación de consideraciones, recomendaciones, fórmulas y conclusiones rígidas e invariables, sino que en todo momento mantenga viva la imagen del trabajador, razón y objeto de este libro, para que de esta forma pueda, por sí mismo, complementar, modificar o cambiar sus contenidos para adaptarlos a las condiciones y circunstancias inherentes a cada situación laboral, con el objetivo de lograr el bienestar de todos los hombres y mujeres que trabajan.

El lector encontrará otros recursos y podrá ampliar información en:
http://libroweb.alfaomega.com.mx/book/seguridad_y_salud_en_el_trabajo_2da

Nota de los autores

La acogida que ha tenido la primera edición de esta obra, determinó la necesidad de reeditarla, incluyendo modificaciones que la actualizan de acuerdo con la dinámica que ha tenido la seguridad y salud en el trabajo en cuanto a conceptos técnicos y normativas, con el objetivo de ofrecer a los lectores un libro actualizado que responda a las necesidades de quienes consideran la seguridad y salud en el trabajo, reconocida como disciplina indispensable para el desarrollo sostenible de los sectores de servicios y producción.

El título de Seguridad e higiene industrial: gestión de riesgos, fue reemplazado por Seguridad y salud en el trabajo: gestión de riesgos, por considerarlo más indicativo del contenido de la obra y, a la vez, actualizado con las nuevas terminologías.

Entre las principales modificaciones se cuenta con el método de valoración del "grado de peligrosidad" cuya cuantificación subjetiva, dependiente del buen criterio de quien la aplica, no puede soportarse en porcentajes basados en fundamentos inciertos. Igualmente, el criterio de pérdidas económicas, se considera que debe ser tratado en temas relacionados con los riesgos económicos en sí, tales como: Control total de pérdidas, Continuidad del negocio "BCP", por *Business Continuity Plan* y muchos otros que se dirigen a un objetivo de protección de los bienes de gran importancia para el sector empresarial, pero no equiparable a los daños que pueda sufrir el trabajador a causa de sus labores, sesgando la intención determinante de proteger la integridad de los trabajadores.

Con una visión clara, en cuanto a que el bienestar de los trabajadores, se verá reflejado en incremento de la productividad e integración de los sectores laboral y económico, se podrá aspirar a un ambiente de armonía, basado en el respeto, la justicia y el reconocimiento a cada una de las partes para alcanzar el desarrollo que haga competitivos a los países, frente a la globalización de la economía.

Para dar un direccionamiento más didáctico se incluye, al final de cada capítulo un resumen con indicaciones sobre: riesgos, fuentes generadoras, evaluación de consecuencias y efectos y controles aplicables.

En esta nueva edición, igual que en la anterior, persiste el deseo de los autores en que sus contenidos contribuyan a que el trabajo, sea cual sea, ofrezca la oportunidad de desarrollar capacidades y destrezas en labores, cuya realización, lejos de ser una tarea agobiante, sea la oportunidad, para cada trabajador, de encontrar la razón de su existencia a fin de que su paso por la vida deje la huella de su contribución inteligente y dedicada al bienestar y progreso de la sociedad en que hayan tenido que actuar.

Prólogo a la segunda edición

Cuando se habla de seguridad y salud en el trabajo, se habla de un área que cada vez tiene más importancia en el entorno laboral. Son varios los conceptos que se unen con fin de evitar daños a los trabajadores, al ambiente, a máquinas y herramientas, en últimas afectando la salud del trabajador, la calidad y la productividad.

El concepto de seguridad está relacionado con la gestión de la prevención de los riesgos en el trabajo o de los riesgos laborales, también conocida como Gestión Preventiva. Se entiende a la seguridad como el conjunto de procedimientos y acciones encaminados a identificar, eliminar o controlar los riesgos mejorando las condiciones de trabajo con el objetivo último de que dichos riesgos no se materialicen en forma de daños a la salud de los trabajadores expuestos. En resumen, es el conjunto de técnicas no médicas y procedimientos encaminados a eliminar, o como mínimo disminuir, los accidentes de trabajo.

Por su parte, la higiene es definida por la AIHA (American Industrial Hygiene Assotiation) como: "Ciencia y arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanados o provocados por el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, destruir la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad".

Teniendo en cuenta la referencia anterior, podemos concluir que la higiene industrial es la técnica de prevención orientada a la identificación, la evaluación y el control de los riesgos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él y que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general.

El diseño e implementación de un buen sistema en seguridad y salud en el trabajo garantiza a la empresa, directivos, trabajadores y comunidad el éxito en el camino de la promoción y la prevención.

La nueva edición de este libro trata de forma integral temas relacionados con la seguridad y la salud en el trabajo, así como las herramientas para una gestión eficaz en la empresa. Cuenta con una actualización ajustada a la normatividad no solo colombiana, sino internacional también, cumpliendo de esta forma con las necesidades de los estudiantes y profesionales en Seguridad y Salud en el Trabajo. Los capítulos hacen una referencia extensa y profunda sobre los diferentes factores de riesgo, su identificación, valoración, evaluación y medidas de control, brindando conceptos claros, concretos y herramientas para su gestión en cualquier tipo de empresa o proceso productivo.

En sus páginas se evidencia que la gestión en seguridad y salud en el trabajo permite reducir las consecuencias por la exposición a factores de riesgo, evitando la aparición de enfermedades laborales y accidentes de trabajo, los cuales en últimas generan grandes costos para las empresas, además de los daños emocionales y físicos a los trabajadores.

El texto es un trabajo de los socios de MANCERA S.S.T, quienes tienen una amplia experiencia y conocimientos en seguridad y salud en el trabajo. En esta ocasión, nos brindan sus conocimientos de forma clara y concisa. Son una familia que lleva décadas dedicándose a la promoción y la prevención de la seguridad en los trabajadores y los empresarios colombianos.

Esta obra será de utilidad como libro de referencia y de estudio para todos aquellos profesionales relacionados con el área y contribuirá al mejoramiento de la productividad del país.

MARGARITA MARÍA PALMA VALLEJO
Directora Programa Administración en Salud Ocupacional
Uniminuto Virtual y Distancia

Prólogo a la primera edición

El campo de la seguridad y la salud en el trabajo crece diariamente, no solo en popularidad sino también en exigencias, tanto desde el punto de vista legal como del administrativo y social. En la actualidad el trabajador conoce mejor la importancia de la seguridad para él mismo, porque de ella depende su supervivencia y su permanencia como una persona útil y capaz de ganar unos ingresos que le permitan vivir dignamente, a él y a su familia.

Esto hace que los responsables de la seguridad y salud en el trabajo tengamos unas mayores exigencias legales, puesto que el Estado, como regulador de las condiciones de trabajo, emite leyes que demandan acciones de higiene, seguridad y medicina del trabajo, las cuales garantizan la integridad y la salud del trabajador.

También, el moderno director empresarial sabe que la seguridad y la salud en el trabajo son factores positivos de productividad. Por fin se ha llegado al convencimiento de que trabajar sin seguridad es muy costoso, porque los accidentes de trabajo cuestan mucho dinero. Trabajar sin seguridad, simplemente, no es negocio.

¿Qué decir de la higiene ocupacional? Si no se cuida el ambiente en el cual se realiza la tarea, no solo se afecta la salud del trabajador sino que, además, se deja a un lado la calidad y la productividad. El cuidado del ambiente dentro y fuera de la fábrica mediante el buen manejo de los desechos industriales es hoy día un dogma a seguir.

Si no se puede trabajar con seguridad y salud en el trabajo, simplemente el negocio es malo. Si el negocio no produce lo suficiente para trabajar dentro de estos parámetros, simplemente no es un negocio viable.

Hay clara evidencia de que un buen programa de seguridad y salud en el trabajo reduce los costos y produce un importante valor agregado a la empresa. Estos elementos tienen cada vez mayor importancia en la producción, al proteger el capital humano que mueve la rueda del progreso.

Estos programas no solo reducen costos sino que, además, aumentan las utilidades porque mejoran la eficiencia del aparato productor, al revisar cada tarea y hacerla, no solo más segura sino también más productiva. Los modernos métodos del trabajo industrial solo se pueden optimizar cuando se tiene en cuenta la seguridad y la protección integral de la salud del trabajador.

Pero para obtener esos buenos resultados la empresa debe incorporar elementos que hagan el proceso efectivo. La seguridad falla cuando no hay un buen sistema organizacional, porque si bien la seguridad es importante, no lo es todo. Muchas empresas piensan que tener seguridad es nombrar a alguien como encargado del programa, y ahí se empieza, porque no se trata de añadir las responsabilidades de un programa de seguridad a alguien que ya tiene otras responsabilidades, ya que aunque tenga muy buena voluntad, no tiene ni el tiempo ni los conocimientos necesarios para cumplir a cabalidad con esta función.

La seguridad no es solo buena voluntad, igual que cualquier otro programa industrial, requiere aceptación por parte de la más alta dirección de la empresa, la cual debe estar convencida de que hacer seguridad es un buen negocio, no solo una moda.

El programa de seguridad y salud en el trabajo requiere tiempo, no solo de la persona encargada del programa sino también de todos aquellos que laboran en la empresa: de

los miembros del Comité de Salud Ocupacional, quienes deben ser de apoyo permanente importante para la seguridad. Tiempo para hacer inspecciones, tiempo de los supervisores para liderar acciones seguras por parte del grupo de trabajo que se encuentra a su dirección y cuidado, tiempo de los trabajadores para que reciban capacitación y entrenamiento en cuanto a la seguridad de los procesos que deben ejecutar, de manera continua y permanente.

Además, se requiere tener un presupuesto para dar soporte al programa en todas sus acciones preventivas y correctivas.

Y, finalmente, se requiere que la persona encargada del programa tenga los conocimientos y la experiencia necesarios para llevar adelante todas las actividades que el programa de seguridad y salud en el trabajo demandan. En los campos que no son de su conocimiento, debe tener la oportunidad de solicitar el apoyo de quienes son expertos en el área respectiva.

Cuando se reúnen todos estos factores, seguramente vamos a encontrar aceptación hacia las acciones y programas que se implementan, lo cual garantiza el éxito del programa. Un programa que debe ser diseñado especialmente para las necesidades de cada empresa, porque cada una es diferente, tiene personalidad propia, que debe respetarse. Un buen programa de seguridad y salud en el trabajo empieza por el buen conocimiento de los riesgos que existen en el trabajo, para proponer medidas preventivas flexibles y diseñadas especialmente para cada situación.

En este campo hacía falta un buen texto escrito en nuestro idioma español, que sirva de guía en cuanto a la manera de controlar los diferentes riesgos que pueden encontrarse en una empresa; por esto, es importante el libro Seguridad e higiene industrial: gestión de riesgos que nos presentan, en muy buena hora, los autores: la familia Mancera.

Hablar de los Mancera en seguridad, higiene y salud ocupacional, es referirse a un grupo serio y estudioso de estas materias, que han dedicado su esfuerzo y conocimientos a la prevención de riesgos profesionales desde hace mucho tiempo. Mario Mancera es uno de los pioneros de la moderna seguridad en Colombia y él ayudó a "contagiar" a sus hijos, para formar un sólido grupo, en el cual se complementan los conocimientos y experiencia de cada uno de ellos para hacer un buen trabajo en este campo.

Es magnífico y bienvenido este libro, para bien de la seguridad y la salud de los trabajadores, no solo en Colombia sino también en otros países de habla hispana.

CÁSTULO RODRÍGUEZ CORREA
Presidente Sociedad Colombiana de Medicina del Trabajo

Introducción

Este libro ofrece al lector un panorama completo sobre la seguridad industrial, la higiene ocupacional y la gestión, así como la manera de llevar a la práctica la teoría expuesta, de modo que aquellas personas que tienen a su cargo el manejo de la seguridad y el control de riesgos en la empresa, bien sean ingenieros, administradores, profesionales de otras áreas, supervisores o técnicos puedan tener una herramienta útil para su función de velar por la seguridad de los trabajadores.

Para facilitar la consulta, el temario se ha manejado en los siguientes apartados:

a. Seguridad industrial.
b. Higiene ocupacional.
c. Gestión.

1. Seguridad Industrial

En los primeros capítulos se exponen los principales requerimientos y técnicas de prevención de peligros inherentes al trabajo, con indicaciones sobre sus consecuencias y los métodos de control para eliminar o limitar la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

Para comenzar, es bueno definir la seguridad industrial como el conjunto de actividades destinadas a la prevención, identificación y control de las causas que generan accidentes de trabajo.

Su objetivo principal es detectar, analizar, controlar y prevenir los factores de riesgo específicos y generales existentes en los lugares de trabajo, que contribuyen como causa real o potencial a producir accidentes de trabajo.

Esta actividad es de gran trascendencia dentro de las actividades de seguridad y salud en el trabajo, por las siguientes razones:

a. Las fallas de seguridad industrial se traducen en sucesos repentinos que no dan tiempo a reaccionar, por lo cual es indispensable aplicar, con antelación, medidas preventivas en el momento en que se detecta el peligro.
b. La consecuencia negativa de la falta de seguridad industrial, materializada en el accidente, es el indicador más utilizado para la evaluación de un programa de gestión preventiva y por consiguiente, factor decisivo para calificar la eficiencia de dichos programas.
c. La seguridad industrial no es una actividad científica; puede suceder que en situaciones de peligros inminentes jamás ocurra un accidente y, por el contrario, en ambientes aparentemente seguros, se presenten accidentes sin que exista una relación directa como la existente entre la exposición a agentes nocivos de higiene ocupacional (en concentraciones que sobrepasen los valores límites permisibles), y la enfermedad laboral.

Actividades generales de la seguridad industrial

El siguiente cuadro presenta una clasificación de las técnicas de seguridad.

TÉCNICAS ANALÍTICAS		
Previas al accidente o incidente		**Posteriores al accidente o incidente**
1. Inspecciones de seguridad. 2. Análisis de tareas. 3. Observación de comportamientos. 4. Reporte de actos y condiciones inseguras.		1. Notificación de accidentes e incidentes. 2. Registro de accidentes e incidentes. 3. Investigación de accidentes e incidentes. 4. Análisis estadístico.
TÉCNICAS OPERATIVAS		
Factor técnico	• Seguridad en diseño, proyecto de instalaciones. • Seguridad en diseño y proyecto de equipos. • Seguridad en diseño de métodos de trabajo.	• Adaptación de sistemas de seguridad. • Adaptación de defensas y resguardos. • Equipos de protección personal. • Implantación de normas de seguridad. • Señalización de zonas de riesgo. • Mantenimiento.
Factor humano	• Competencias. • Selección del personal. • Formación. • Adiestramiento. • Divulgación. • Acción de grupo. • Motivación. • Desarrollo de incentivos.	

De lo anterior se deduce la importancia que tienen las actividades previas al accidente como técnica analítica, por ejemplo, en el caso de la inspección de seguridad. Sus principales actividades se relacionan en la tabla siguiente.

PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS PREVIOS AL ACCIDENTE		
Actividad	**Programa**	**Subprograma**
Prevención de emergencias	*Rama preventiva:* aplicación de normas legales y técnicas.	• Combustibles. • Inflamables. • Sistema eléctrico. • Fuentes de calor. • Reactivos. • Sustancias peligrosas.
	Rama pasiva o estructural: diseño y construcción de edificaciones.	• Resistencia al fuego. • Vías de evacuación.
	Rama activa o control de las emergencias.	• Controles de emergencias. • Detectores. • Alarmas. • Conformación de brigadas. • Extintores. • Sistemas hidráulicos (gabinetes). • Sistemas automáticos (regaderas).
Estadísticas	• Registro de accidentes. • Registro de incidentes. • Índices de severidad. • Índices de frecuencia. • Índice de lesión incapacitante. • Ausentismo.	

PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS PREVIOS AL ACCIDENTE		
Actividad	**Programa**	**Subprograma**
Demarcación	• Áreas de trabajo. • Vías de circulación. • Áreas de almacenamiento.	
Señalización	• Código de colores. • Señales Preventivas. • Señales Informativas. • Señales Prohibitivas. • Señales Ordenativas.	
Máquinas, equipos y herramientas Verificar condiciones de seguridad	En equipo.	• Generación de fuerza. • Transmisión de fuerza • Piezas dotadas de movimiento. • Punto de operación.
	Instalación de máquinas.	• Resistencia de la losa. • Anclajes. • Espacios libres para operación.
	Mantenimiento.	• Correctivo. • Preventivo. • De mejoras. • Predictivo.
	Utilización adecuada.	• Catálogos. • Instructivos de operación segura. • Selección de operarios. • Capacitación y entrenamiento. • Supervisión.
Instalaciones locativas y saneamiento básico industrial	• Ascensores. • Barandas. • Cubierta. • Diseño estructural. • Escaleras. • Iluminación. • Instalaciones eléctricas. • Instalaciones hidráulicas. • Instalaciones neumáticas. • Muros. • Pisos. • Puertas. • Tratamiento de desechos. • Ventanas. • Ventilación.	
Manejo de materiales	• Manual. • Mecánico. • Almacenamiento.	
Orden y limpieza	• Organizar. • Ordenar. • Limpiar. • Mantener. • Disciplinar.	
Equipos de protección personal	• Cabeza. • Rostro y ojos. • Extremidades superiores. • Tronco. • Extremidades inferiores. • Integrales.	

Una vez adquiridos los conocimientos fundamentales, el lector estará en capacidad de abordar los programas de gestión en seguridad y salud en el trabajo, con soportes técnicos suficientes para su diseño, desarrollo y evaluación, cuya estructura se desarrolla de acuerdo con el siguiente esquema:

Capítulo 2 **FACTORES DE RIESGO ELÉCTRICO**	Trata de las características básicas de la electricidad, su aplicación, riesgos y métodos de control de los peligros inherentes.	**Página 25**
Capítulo 3 **RIESGO LOCATIVO**	Hace referencia a las condiciones de seguridad que deben tener las instalaciones locativas, en cuanto a construcción, espacios y servicios.	**Página 43**
Capítulo 4 **RIESGO MECÁNICO**	Indica criterios para la adquisición, instalación y operación de máquinas, equipos y herramientas y los dispositivos de control que deben poseer.	**Página 61**
Capítulo 5 **ALMACENAMIENTO**	Se refiere a las técnicas de almacenamiento en sus diversas modalidades, para mantener materiales disponibles y en buen estado de acuerdo con los requerimientos de producción.	**Página 105**
Capítulo 6 **RIESGO POR INCENDIO**	Se analizan las causas del fuego, así como los métodos de prevención y control aplicables.	**Página 129**
Capítulo 7 **TRABAJOS DE ALTO RIESGO**	Se enfoca en las modalidades de trabajo en altura, espacios confinados labores en temperaturas extremas y las areas clasificadas, estableciendo directrices de programas integrales de prevención.	**Página 153**

2. Higiene Ocupacional

La higiene ocupacional es la ciencia y el arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales que se originan en o por los lugares de trabajo, los cuales pueden ser causa de enfermedades, perjuicios para la salud o el bienestar, incomodidades o ineficiencia entre los trabajadores, o entre los ciudadanos de la comunidad.

En los capítulos del 8 al 16 se ofrece una serie de conceptos para identificar, valorar y aplicar criterios de la higiene ocupacional en los lugares de trabajo. Para ello, el lector conocerá los instrumentos y medios de valoración de contaminantes, así como los requerimientos de calidad, mantenimiento, operación del entorno laboral y métodos de control adecuados para los agentes físicos, químicos, biológicos y ergonómicos que permitan controlar las condiciones nocivas que alteran el bienestar de los trabajadores y evitar que se constituyan en peligros para su salud.

Ramas de la higiene ocupacional

Con el objeto de organizar su gestión, la higiene ocupacional se divide de la siguiente manera:

Higiene teórica: es la fuente de información sobre características y efectos de los contaminantes, valores límites permisibles y métodos de medición.

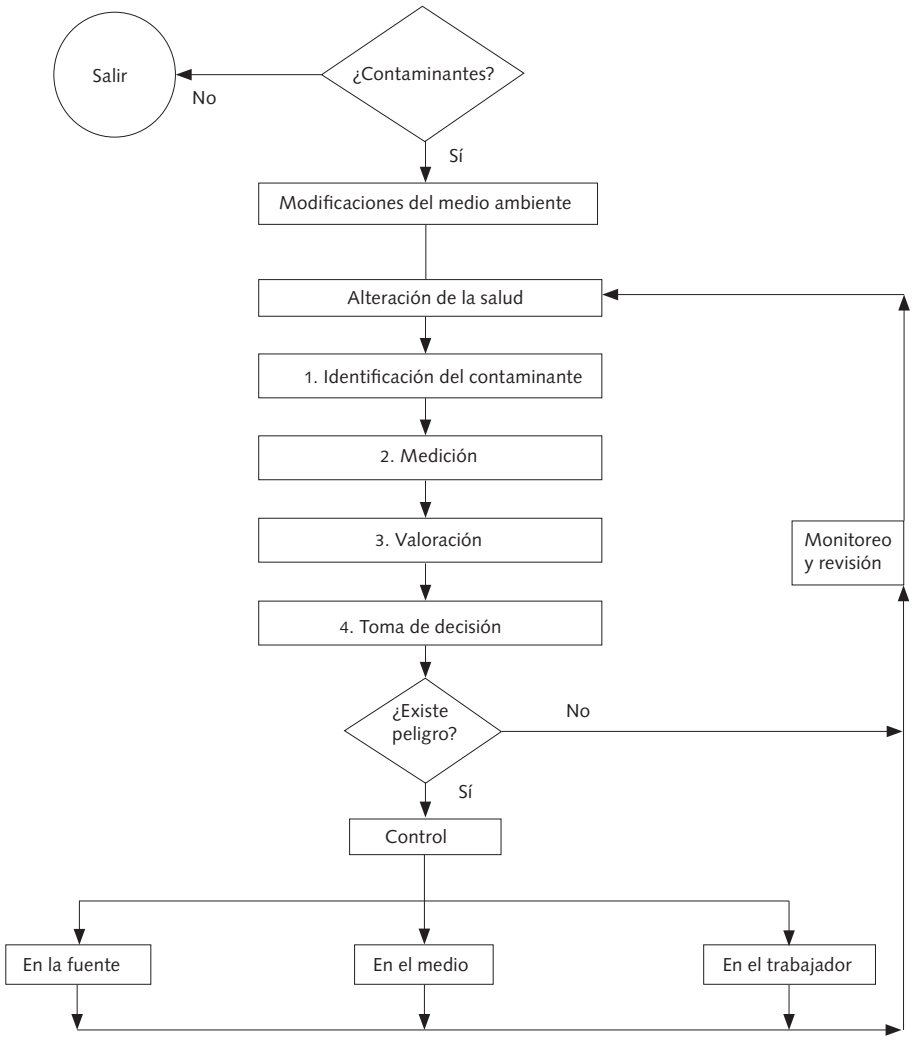
Higiene de campo: identifica, toma muestras y mide los contaminantes en los ambientes de trabajo.

Higiene analítica: aplica los protocolos para identificar y cuantificar las concentraciones de los contaminantes presentes en las muestras. Estos análisis deben ser realizados en laboratorios debidamente autorizados por las autoridades competentes de cada país.

Higiene operativa: es la encargada de seleccionar los métodos de control para minimizar o eliminar las concentraciones de contaminantes, y de realizar los seguimientos periódicos encaminados a comprobar la eficiencia de los sistemas de control.

Los procedimientos de higiene ocupacional así como las cuatro ramas que la componen, se enfocan a la práctica siguiendo el esquema que aparece a continuación:

GESTIÓN DE HIGIENE OCUPACIONAL



Valores límite permisibles

Los valores límite permisibles son los niveles máximos de exposición, nivel o concentración del contaminante al que pueden ser expuestas la mayoría de las personas sin que sufran daño alguno, e indican que dichos valores "nunca" se deben sobrepasar. Son determinados por instituciones de gran experiencia y credibilidad, las cuales han realizado estudios sobre las consecuencias que la exposición a determinados contaminantes producen en el organismo, y que se reflejan en la normatividad técnica internacional y en las normas de higiene ocupacional aplicadas en cada país. Entre estas instituciones se mencionan:

- American Conference of Gobernmental Industrial Higienists "ACGIH", *Threshold Limit Values* (Valores Límites Permitidos "TLV"), e Indices Biológicos de Exposición (BEI's).
- Comité Mixto de la Organización Internacional del Trabajo/Organización Mundial de la Salud "OIT/OMS", *Control of Substances Hazardousto Health* (Control de sustancias peligrosas para la salud "COSHH").
- National Institute for Occupational Safety and Health "NIOSH") *Recommended Exposure Limits* (Límites de ExposiciónRecomendados "REL").
- Occupational Safety and Health Administration "OSHA", *Permissive Exposure Limits* (Límites de Exposición Permitida "PEL"). Límites de exposición profesional para agentes químicos en España según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT.

Los valores establecidos se identifican con la modalidad de recomendación. Por ejemplo:

Los establecidos por la ACGIH, se identificarán como TLV.
Los establecidos por la NIOSH, se identificarán como REL.

Agentes de riesgo y contaminantes

Los agentes y contaminantes que pueden afectar la salud de las personas se agrupan de la siguiente forma:

Físicos → Enfermedades por agentes físicos.

Químicos → Enfermedades por agentes químicos.

Biológicos → Enfermedades por agentes vivos.

Ergonómicos → Afecciones músculo-esqueléticas.

Riesgos físicos: corresponden a fenómenos físicos resultantes de procesos industriales y del funcionamiento de máquinas, equipos y herramientas con capacidad de generar variaciones en las condiciones naturales de temperatura, humedad, ruido, vibraciones, presiones, radiaciones e iluminación.

Riesgos químicos: se trata de todo riesgo generado por la exposición a sustancias químicas que pueden ocasionar efectos agudos o crónicos en el trabajador y degenerar en enfermedades laborales.

Riesgos biológicos: se presenta cuando un organismo vivo (virus, bacterias, hongos, parásitos, helmintos, vegetales patógenos, etc.) puede ocasionar daños en el trabajador o en la comunidad. La principal causa de riesgo consiste en la exposición a residuos sanitarios que pueden contener microorganismos, virus o toxinas dañinas.

Riesgo ergonómico: incluye todos aquellos factores de riesgo presentes durante la ejecución de una tarea y que aumentan la posibilidad de que un trabajador expuesto a ellos presente una lesión.

Para facilitar la consulta se inserta un esquema de la distribución de la higiene ocupacional en el presente libro:

Capítulo 8 **RIESGO POR RUIDO**	Identifica los riesgos asociados al ruido, explica la manera de detectarlos y las formas de controlarlo.	**Página 199**
Capítulo 9 **RIESGO POR VIBRACIONES**	Trata sobre las vibraciones de origen ocupacional, sus efectos nocivos y métodos de prevención.	**Página 219**
Capítulo 10 **RIESGO POR TEMPERATURA**	Se refiere a los peligros por temperaturas altas y bajas, sus efectos en el rendimiento laboral y los métodos de atenuación.	**Página 231**
Capítulo 11 **RIESGO POR PRESIONES ANORMALES**	Hace alusión a las presiones atmosféricas por condiciones de trabajo y por desplazamiento de los trabajadores, indicando sus peligros y las medidas preventivas.	**Página 243**
Capítulo 12 **RIESGO POR ILUMINACIÓN**	Presenta las múltiples fuentes de iluminación y sus efectos en el rendimiento y seguridad laboral, incluyendo recomendaciones prácticas.	**Página 251**
Capítulo 13 **RIESGO POR RADIACIONES**	Aborda el tema de las radiaciones ionizantes y no ionizantes, indicando los riesgos por exposición y los métodos de prevención disponibles.	**Página 277**
Capítulo 14 **RIESGO POR CONTAMINANTES QUÍMICOS**	Hace alusión a las sustancias químicas, sus características y efectos, vías de ingreso al organismo, métodos de evaluación y de control.	**Página 295**
Capítulo 15 **RIESGO BIOLÓGICO**	Analiza los agentes biológicos patógenos, sus formas de transmisión, las medidas preventivas que deben tomarse, así como las formas de evaluación.	**Página 333**
Capítulo 16 **RIESGO ERGONÓMICO**	Se centra en la biomecánica humana y sus requerimientos para adaptar el trabajo a sus características, en procura de confort y productividad.	**Página 345**

3. Gestión

La gestión en seguridad y salud en el trabajo, se proyecta como un modelo de planeación, ejecución y evaluación de todas las actividades que se desarrollen, bajo políticas gerenciales que se dirijan hacia un mejoramiento continuo, dentro de un manejo racional de los peligros.

La gestión tiene como una de sus principales estrategias la proyección de las metas empresariales, el acondicionamiento de procedimientos, la utilización de máquinas, equipos, herramientas, materias primas e insumos que correspondan a los requerimientos de producción y, como actividad prioritaria, la capacitación y motivación del personal para disponer de una mano de obra capacitada y comprometida con el desarrollo y el bienestar de la empresa. Es igualmente importante disponer de sistemas de auditorías que garanticen la eficiencia en la inversión de recursos. Asimismo, se debe asegurar la continuidad de la empresa, frente a todas las amenazas que puedan existir, porque de esta forma se protege el prestigio de sus productos, la fidelidad de los clientes y la experiencia adquirida, condiciones que deben sobrevivir a cualquier clase de emergencia material o económica que pueda surgir. Después de identificar y evaluar los riesgos, se debe, en orden jerárquico, eliminarlos, sustituirlos, aplicar controles de ingeniería, aplicar controles administrativos y/o utilizar elementos de protección personal EPP.

En esta parte, que abarca los capítulos 17 al 24, se incluyen parámetros y modelos para aplicar a temas, como:

Capítulo 17 — GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO — **Página 373**

Capítulo 18 — EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL — **Página 391**

Capítulo 19 — MANTENIMIENTO — **Página 407**

Capítulo 20 — ACCIDENTALIDAD E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES — **Página 419**

Capítulo 21 — PREVENCIÓN, PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS — **Página 439**

Capítulo 22 — MEDICINA DEL TRABAJO — **Página 459**

Capítulo 23 — SEÑALIZACIÓN — **Página 467**

Capítulo 24 — EJEMPLOS DE IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE PELIGROS — **Página 473**

CAPÍTULO 1

Seguridad social

Introducción

A partir de la Ley 100 de 1993, se inicia en Colombia un proceso de adopción y aplicación de un sistema de seguridad social, acogiendo experiencias internacionales y plasmándolas en un documento que, si bien requiere de los ajustes que suceden en las normas a medida que se produce su aplicación, ha sido un soporte importante para el sistema.

La razón de incluir la seguridad social en este libro *Seguridad y salud en el trabajo – Gestión de riesgos*, obedece al reconocimiento de su importancia para los trabajadores que a través de ella pueden alcanzar la protección a la vejez y la atención asistencial y económica que requieren frente a las contingencias propias de la vida.

Es difícil hablar de convivencia en una sociedad carente de seguridad social, pues solo con la aceptación del compromiso que tienen todos los seres humanos de compartir un mismo lugar en el universo, en condiciones de equidad y de justicia para todos y de respeto por el medio ambiente, se podrá encontrar una atmósfera de armonía y de fraternidad.

La historia de la humanidad, desde que se tienen referencias de ella, está alterada por la ocurrencia repetida de revoluciones y de guerras, cuya magnitud es proporcional a los avances de las diversas civilizaciones; y, sin excepciones, se podría atribuirlas al deseo de adquirir para sí bienes y derechos que deberían ser compartidos con los demás.

La vida individual y colectiva, necesariamente, está expuesta a muchas situaciones que amenazan la seguridad de los individuos y su propia supervivencia. Si la sociedad no es consciente de estos hechos y se empecina en ignorarlos, se continuará con las repetidas alteraciones de la paz, en los momentos en que las diferencias sociales y económicas alcancen situaciones críticas.

La trayectoria para lograr la equidad social ha sido larga y tortuosa, pasando de la indiferencia al proteccionismo, por todos los niveles intermedios que van dictando las responsabilidades sociales, a medida que el hombre va aceptando su compromiso como especie.

El modelo de seguridad social que actualmente se desarrolla en el mundo tiene su inicio en la Declaración Universal de los Derechos Humanos promulgados en 1948, recién terminada la Segunda Guerra Mundial y la cual en su Artículo 25 dice: "Una vida libre de necesidad económica y social" con el ánimo que dentro de ese principio se alejarían las guerras del acontecer humano, pero naturalmente que ese auspicio de paz solo es posible si se da cumplimiento a su mandato.

Como respuesta a las necesidades y contingencias humanas se iniciaron acciones, en parte movidas por un sentido de conmiseración iniciándose la asistencia pública,

cuyas primeras manifestaciones se motivaron en los resultados de conflictos, tragedias de grandes magnitudes y las consecuencias de epidemias incontrolables que ha sufrido la humanidad. Este servicio se fundamentaba en la atención de caridad hacia los más necesitados en aspectos de salud y bienestar y cuya institución más típica fueron los llamados "hospitales de caridad" inspirados en el espíritu cristiano o en manifestación de generoso altruismo, pero carentes del reconocimiento del compromiso que todos los hombres tienen hacia sus semejantes.

Más tarde aparece el seguro social como respuesta a la revolución industrial, cuyos procedimientos contribuyeron, en forma alarmante, al incremento de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, percances que afectaban a numerosos trabajadores. Esta medida iniciada en Alemania por el llamado canciller de Hierro Otto Bismark, quien legisló sobre el seguro de enfermedad, de accidentes, de invalidez y vejez a finales del siglo XIX, siendo el fundamento para el desarrollo del seguro social, como alternativa para liberar a los empleadores de la atención médica de sus trabajadores accidentados o enfermos por causa de la incipiente industria, que crecía desaforadamente, sin disponer de condiciones de salubridad ni de seguridad acordes con los riesgos que ella misma generaba.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), surgida del Tratado de Versalles en 1919, proyectó un modelo que abrió el camino a la seguridad social. Desde el momento de su creación obedeció a una política social internacional. Esta política sobre niveles mínimos de seguridad social se ha plasmado mediante importantes convenios y tratados como la Carta del Atlántico (1941), la Declaración de Filadelfia (1944) y el Convenio 102 de 1952.

No obstante, quizá quien más ahondó en su diseño fue el economista inglés Lord William Henry Beveridge, al institucionalizar un modelo mediante el Plan Beveridge, que sustituía la doctrina clásica de riesgo por el concepto de "estado de necesidad". Sus fundamentos fueron los siguientes principios:

TABLA 1.1
Principios de la doctrina Beveridge
Fuente: Manual para Inspectores de Trabajo, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, página 124, editado por el Sena en 1986.

PRINCIPIO	DEFINICIÓN
Universalidad	Se refiere a la extensión de la cobertura en el nivel horizontal y vertical, llegando a atender al individuo frente a todas las contingencias propias de la vida.
Uniformidad	Consiste en el reconocimiento de una misma prestación cuando concurren los mismos requisitos.
Integralidad	Es el deber de atender los estados de necesidad que crean las contingencias económicas y sociales.
Solidaridad	Se refiere a la contribución de los miembros de la comunidad para la obtención de recursos, lo cual se hace con base en los niveles de ingreso, para así ofrecer un régimen prestacional suficiente y adecuado, de manera que el alentado suministre para el enfermo; el empleado para el desempleado; el joven para el viejo.
Suficiencia	Es otorgar a cada miembro de la comunidad, los medios necesarios para enfrentar la vida con dignidad, en forma decorosa y de acuerdo con sus necesidades.

Este modelo surgido a finales de la Segunda Guerra Mundial establecía que en Inglaterra serían beneficiarios de la seguridad social todos sus habitantes. Naturalmente, en ese momento en que los países europeos pasaban por estados de necesidad extrema, fueron muchos los afectados por esa situación de penuria que resolvieron trasladarse a Inglaterra, agotando el sistema al demandar prestaciones que no se habían previsto.

En Colombia, el recorrido de las diversas etapas para atender las contingencias sociales ha sido similar a los demás países y su incorporación a la seguridad social se oficializó mediante la Ley 100 de 1993, la cual creó:

El sistema de seguridad social integral, compuesto por:

- Sistema general de pensiones
- Sistema general de seguridad social en salud
- Sistema general de riesgos profesionales

La seguridad social presta servicios económicos y asistenciales frente a las contingencias propias de la vida, sintetizándolos en el siguiente esquema:

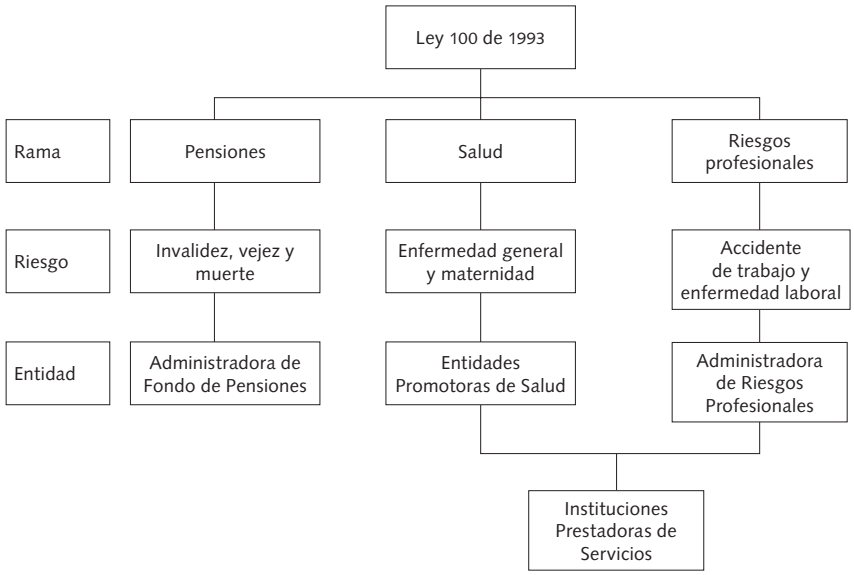


GRÁFICO 1.1
Ley 100 de 1993

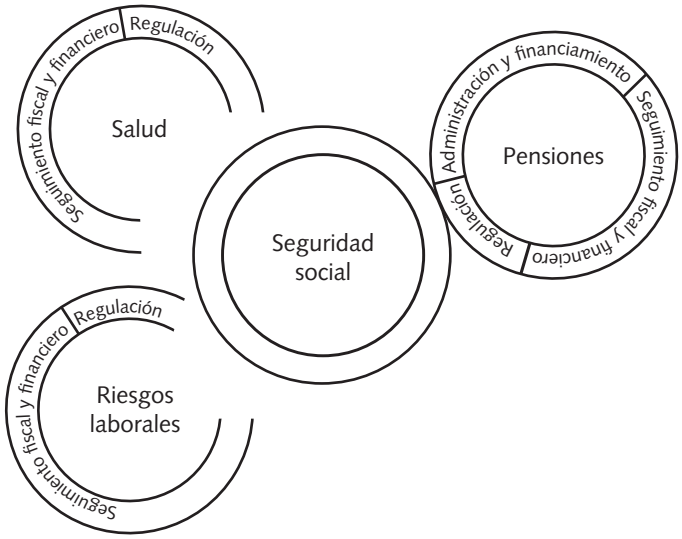
Tomado de Salud Ocupacional y Sistema General de Riesgos Profesionales en Colombia, de Geovanny Zúñiga Castañeda.

Actualizado por los autores.

Sistema de seguridad social integral

La seguridad social integral es el conjunto de instituciones, normas, procedimientos y servicios con los que cuenta la persona y la comunidad para gozar de una buena calidad de vida, mediante el cumplimiento progresivo de los planes y programas que el Estado y la sociedad desarrollen para proporcionar la cobertura integral de las contingencias propias de la vida, especialmente las que menoscaban la salud y la capacidad económica de los habitantes del territorio nacional, con el fin de lograr el bienestar individual y la integración de la comunidad.

GRÁFICO 1.2
Seguridad social.



La Ley 100 acoge como principios generales de la seguridad social los siguientes:

TABLA 1.2
Principios generales de la seguridad social.
Fuente: Elaboración propia de los autores a partir de información contenida en la Ley 100 de 1993.

PRINCIPIO	DEFINICIÓN
Eficiencia	Es la mejor utilización social y económica de los recursos administrativos, técnicos y financieros disponibles para que los beneficios a que da derecho la seguridad social sean prestados en forma adecuada, oportuna y suficiente.
Universalidad	Es la garantía de la protección para todas las personas, sin ninguna discriminación, en todas las etapas de la vida.
Solidaridad	Es la práctica de la mutua ayuda entre las personas, las generaciones, los sectores económicos, las regiones y las comunidades bajo el principio del más fuerte hacia el más débil.
Integralidad	Es la cobertura de todas las contingencias que afectan la salud, la capacidad económica y en general las condiciones de vida de toda la población. Para este efecto cada quien contribuirá según su capacidad y recibirá lo necesario para atender sus contingencias amparadas por esta ley.
Unidad	Es la articulación de políticas, instituciones, regímenes, procedimientos y prestaciones para alcanzar los fines de la seguridad social.
Participación	Es la intervención de la comunidad a través de los beneficiarios de la seguridad social en la organización, control, gestión y fiscalización de las instituciones y del sistema en su conjunto.

La aplicación del sistema general de la seguridad social fundamenta su subsistencia en la disponibilidad de los recursos necesarios para su funcionamiento, para que no se convierta en un conjunto de buenas intenciones sin soporte económico seguro, para lo cual, además de una voluntad política, se requiere de un estudio actuarial técnico y profundo.

Es necesario recordar que cuando se discutían los contenidos de la Ley 100 bajo la dirección del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, con participación de entidades gubernamentales, agremiaciones empresariales y asociaciones sindicales entre otros, la Asociación Nacional de Actuarios, en cabeza del presidente de su junta directiva, expuso la necesidad de constituir reservas económicas que garanticen las condiciones de solvencia para atender los servicios proyectados hacia el futuro. En la misma reunión los actuarios ofrecieron al ministro de Trabajo y Seguridad Social proporcionar, sin ningún costo, la asesoría necesaria para elaborar la mencionada ley. Desafortunadamente, las presiones de los diversos sectores, cada uno de ellos procurando el mayor beneficio para el sector que representaba, impidieron que se recurriera a tan necesaria asesoría, lo cual ha traído como consecuencia los repetidos aumentos de los porcentajes de cotización y los aumentos en semanas cotizadas y edad de jubilación.

Las entidades del sistema de seguridad social integral son:

- Instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS)
- Fondos de cesantías
- Sociedades administradoras de fondos de pensiones
- Administradoras de riesgos laborales (ARL)

Soporte legal

Para ajustar la norma inicial a las incidencias y alteraciones que se van produciendo durante su desarrollo, se han dictado numerosas disposiciones que han ido reglamentando la Ley 100 para adecuarla a la realidad socioeconómica del país. Entre las principales se destacan:

- Decreto 692 de 1994
- Decreto 1889 de 1994
- Decreto 1748 de 1995
- Decreto 1406 de 1999
- Decreto 1530 de 1996
- Decreto 2577 de 1999
- Decreto 800 de 2003
- Decreto 3667 de 2004
- Decreto 126 de 2010

Sistema general de pensiones

Mediante la aplicación de este sistema se garantiza la protección durante la vejez y la invalidez, así como el amparo a la familia en caso de muerte de la cabeza de familia. Este siste-

ma cubre inicialmente a la población cubierta por el sistema de pensiones, extendiéndose gradualmente a los segmentos poblacionales no cubiertos laboralmente, pero necesitados de la protección de la seguridad social.

El sistema de pensiones está constituido por el régimen solidario de prima media, con prestación definida y el régimen de ahorro individual con solidaridad y es administrado por Colpensiones, entidad pública encargada del régimen pensional de prima media y por las administradoras de fondos de pensiones y cesantías (AFP), entidades de carácter privado, vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia.

El sistema general de pensiones consagrado en la Ley 100 se aplicará a todos los habitantes del territorio nacional, conservando y respetando, adicionalmente, todos los derechos, garantías, prerrogativas, servicios y beneficios adquiridos y establecidos conforme a disposiciones normativas anteriores, pactos, acuerdos o convenciones colectivas de trabajo para quienes a la fecha de vigencia de esta ley hayan cumplido los requisitos para acceder a una pensión o se encuentren pensionados por jubilación, vejez, invalidez, sustitución o sobrevivientes de los sectores público, oficial y semioficial en todos los órdenes del régimen de prima media y del sector privado en general.

Este sistema es administrado por sociedades administradores de fondos de pensiones y cesantías (AFP), encargadas de constituir las reservas necesarias para responder por prestaciones pensionales, lo cual exige un manejo financiero eficiente que debe producir una rentabilidad adecuada a los compromisos adquiridos y regida por la Superintendencia de Fondos de Pensiones, la cual se encarga de supervisar el manejo financiero de los dineros recaudados.

Actualmente estas sociedades están conformadas por entidades oficiales y privadas. Las oficiales son:

- Fondo Nacional del Ahorro, creado en su inicio para administrar las cesantías del sector oficial a partir de 1998 por modificación contenida en la Ley 432 de 1998 se transformó en empresa industrial y comercial del Estado, de carácter financiero del orden nacional, ampliando su cobertura al sector privado.
- Colpensiones, con calidad de empresa industrial y comercial del Estado, vinculada al Ministerio de Trabajo, encargada del manejo del régimen de prima media.

Las entidades privadas autorizadas en el país son:

- Colfondos Pensiones y Cesantías
- Pensiones y Cesantías Protección
- Porvenir S. A.
- Old Mutual

Características del sistema de pensiones

Afiliación obligatoria:

- Vinculados mediante contrato de trabajo (16 % del salario)
- Servidores públicos
- Vinculados por contrato de prestación de servicios (CPS) al sector público o privado
- Trabajadores Ecopetrol – después Ley 79703
- Beneficiarios del Fondo de Solidaridad Pensional

A partir de la Ley 100 de 1993 se observa que, como se dijo anteriormente, el incremento gradual de los porcentajes de aportes a pensiones y aumento de las semanas y de la edad para obtener el beneficio de pensión, así como la disminución en el porcentaje salarial que se tomará como base para la pensión que recibirá el trabajador al final de su vida laboral, son consecuencia de un sistema surgido sin un estudio actuarial sólido, impidiendo que los fondos de pensiones garanticen la prestación, sin recurrir a ajustes posteriores que hacen perder confianza en el sistema y hacen que el trabajador aportante no tenga certeza sobre su futuro económico.

Sistema general de seguridad social en salud

Este sistema contempló la participación del sector privado en la prestación de servicios de salud que venía prestando el Instituto de Seguros Sociales; se creó entonces el Fondo de Solidaridad y Garantía (Fosyga) para cubrir el nuevo sector subsidiado, que dejó a los trabajadores la posibilidad de elegir la entidad promotora de salud, y abrió un importante espacio a una competencia basada en la calidad de los servicios que presten a sus usuarios (GRÁFICO 1.3).

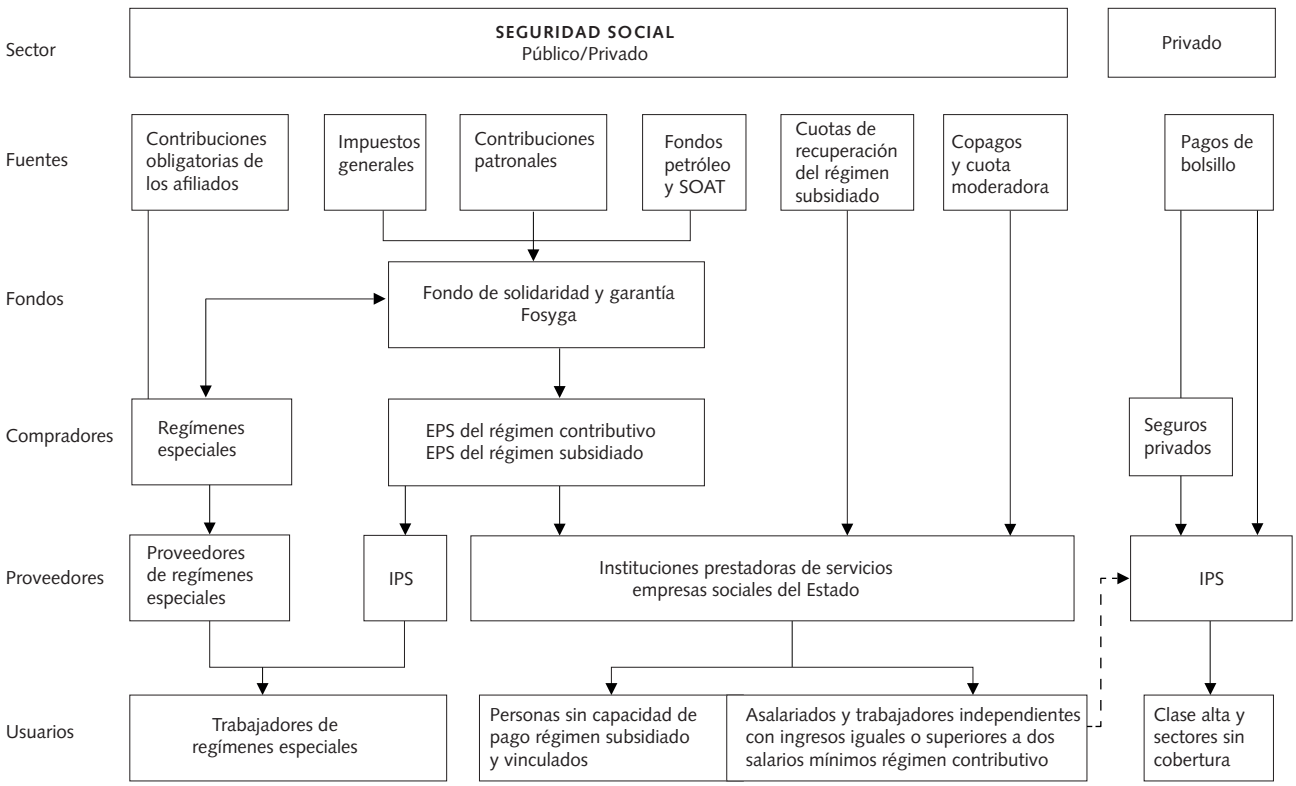
Características

1. Equidad. El sistema general de seguridad social en salud (SGSSS) proveerá gradualmente servicios de salud de igual calidad a todos los habitantes en Colombia, independientemente de su capacidad de pago. Para evitar la discriminación por capacidad de pago o riesgo, el sistema ofrecerá financiamiento especial para aquella población más pobre y vulnerable, así como mecanismos para evitar la selección adversa.
2. Obligatoriedad. La afiliación al sistema general de seguridad social en salud es obligatoria para todos los habitantes en Colombia. En consecuencia, corresponde a todo empleador la afiliación de sus trabajadores a este sistema y al Estado facilitar la afiliación a quienes carezcan de vínculo con algún empleador o capacidad de pago.
3. Protección integral. El sistema general de seguridad social en salud brindará atención en salud integral a la población en sus fases de educación, información y

fomento de la salud y la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, en cantidad, oportunidad, calidad y eficiencia de conformidad con lo previsto en el Artículo 162 respecto del plan obligatorio de salud.

4. Libre escogencia. El sistema general de seguridad social en salud permitirá la participación de diferentes entidades que ofrezcan la administración y la prestación de los servicios de salud, bajo las regulaciones y vigilancia del Estado y asegurará a los usuarios libertad en la escogencia entre las entidades promotoras de salud y las instituciones prestadores de servicios de salud, cuando ello sea posible según las condiciones de oferta de servicios. Quienes atenten contra este mandato se harán acogedores a las sanciones previstas en el Artículo 230 de esta ley.
5. Autonomía de las instituciones. Las instituciones prestadoras de servicios de salud tendrán, a partir del tamaño y complejidad que reglamente el gobierno, personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, salvo los casos previstos en la presente ley.
6. Descentralización administrativa. La organización del SGSSS será descentralizada y de ella harán parte las direcciones seccionales, distritales y locales de salud.

GRÁFICO 1.3
Seguridad social en Colombia.
Tomado de: Sistema de Salud en Colombia, Sistema de Seguridad Social, publicado por Olgga J. Octubre 2012.



Las instituciones públicas del orden nacional que participen del sistema adoptarán una estructura organizacional, de gestión y de decisiones técnicas, administrativas y financieras que fortalezca su operación descentralizada.

7. Participación social. El sistema general de seguridad social en salud estimulará la participación de los usuarios en la organización y control de las instituciones del SGSSS y del sistema en su conjunto. El Gobierno Nacional establecerá los mecanismos de vigilancia de las comunidades sobre las entidades que conforman el sistema. Será obligatoria la participación de los representantes de las comunidades de usuarios en las juntas directivas de las entidades de carácter público.
8. Concertación. El sistema propiciará la concertación de los diversos agentes en todos los niveles y empleará como mecanismo formal para ello los consejos nacional, departamentales, distritales y municipales de seguridad social en salud.
9. Calidad. El sistema establecerá mecanismos de control a los servicios para garantizar a los usuarios calidad en la atención oportuna, personalizada, humanizada, integral, continua y de acuerdo con estándares aceptados en procedimientos y práctica profesional. De acuerdo con la reglamentación que expida el gobierno, las instituciones prestadoras deberán estar acreditadas ante las entidades de vigilancia.

Este sistema está integrado por las siguientes entidades:

1. Organismos de dirección, vigilancia y control:
   a. El Ministerio de Salud y el Ministerio de Trabajo
   b. El Consejo Nacional de Seguridad Social en Salud
   c. La Superintendencia Nacional de Salud
2. Organismos de administración y financiación:
   a. Las entidades promotoras de salud
   b. Las direcciones seccionales, distritales y locales de salud
   c. El Fondo de Solidaridad y Garantía
3. Instituciones prestadoras de servicios de salud, públicas, mixtas o privadas.
4. Las demás entidades de salud que, al entrar en vigencia la presente ley, estén adscritas a los Ministerios de Salud y Trabajo.
5. Los empleadores, los trabajadores y sus organizaciones y los trabajadores independientes que cotizan al sistema contributivo y los pensionados.
6. Los beneficiarios del sistema general de seguridad social en salud en todas sus modalidades.
7. Los comités de participación comunitaria.

El SGSSS tendrá las siguientes características:

a. El Gobierno Nacional dirigirá, orientará, regulará, controlará y vigilará el servicio público esencial de salud que constituye el sistema general de seguridad social en salud.
b. Todos los habitantes en Colombia deberán estar afiliados al sistema general de seguridad social en salud, previo el pago de la cotización reglamentaria o a través del subsidio que se financiará con recursos fiscales, de solidaridad y los ingresos propios de los entes territoriales.
c. Todos los afiliados al sistema general de seguridad social en salud recibirán un plan integral de protección de la salud, con atención preventiva, médico-quirúrgica y medicamentos esenciales, que será denominado el plan obligatorio de salud.
d. El recaudo de las cotizaciones será responsabilidad del sistema general de seguridad social y del Fosyga, quien delegará en lo pertinente esta función a las entidades promotoras de salud.
e. Las entidades promotoras de salud tendrán a cargo la afiliación de los usuarios y la administración de la prestación de los servicios de las instituciones prestadoras. Ellas están en la obligación de suministrar, dentro de los límites establecidos en el numeral 5 del Artículo 180, a cualquier persona que desee afiliarse y pague la cotización o tenga el subsidio correspondiente, el plan obligatorio de salud, en los términos que reglamente el gobierno.
f. Por cada persona afiliada y beneficiaria, la entidad promotora de salud recibirá una unidad de pago por capitación (UPC) que será establecida periódicamente por el Consejo Nacional de Seguridad Social en Salud.
g. Los afiliados al sistema elegirán libremente la entidad promotora de salud, dentro de las condiciones de la presente ley. Así mismo, escogerán las instituciones prestadoras de servicios y/o los profesionales adscritos o con vinculación laboral a la entidad promotora de salud, dentro de las opciones por ella ofrecida.
h. Los afiliados podrán conformar alianzas o asociaciones de usuarios que los representarán ante las entidades promotoras de salud y las instituciones prestadoras de servicios de salud.
i. Las instituciones prestadoras de salud son entidades oficiales, mixtas, privadas, comunitarias y solidarias, organizadas para la prestación de los servicios de salud a los afiliados del sistema general de seguridad social en salud, dentro de las entidades promotoras de salud o fuera de ellas. El Estado podrá establecer mecanismos para el fomento de estas organizaciones y abrir líneas de crédito para la organización de grupos de práctica profesional y para las instituciones prestadoras de servicios de tipo comunitario y solidario.
j. Con el objeto de asegurar el ingreso de toda la población al sistema en con-

diciones equitativas, existirá un régimen subsidiado para los más pobres y vulnerables que se financiará con aportes fiscales de la Nación, los departamentos, los distritos y los municipios, el Fondo de Solidaridad y Garantía y recursos de los afiliados en la medida de su capacidad.

k. Las entidades promotoras de salud podrán prestar servicios directos a sus afiliados por medio de sus propias instituciones prestadoras de salud, o contratar con instituciones prestadoras y profesionales independientes o con grupos de práctica profesional, debidamente constituidos.

l. Existirá un fondo de solidaridad y garantía que tendrá por objeto, de acuerdo con las disposiciones de esta ley, garantizar la compensación entre personas de distintos ingresos y riesgos y la solidaridad del sistema general de seguridad social en salud, cubrir los riesgos catastróficos y los accidentes de tránsito y demás funciones complementarias señaladas en esta ley.

m. El Consejo Nacional de Seguridad Social en Salud a que hacen referencia los artículos 171 y 172 de esta ley es el organismo de concertación entre los diferentes integrantes del SGSSS. Sus decisiones serán obligatorias, y podrán ser revisadas periódicamente por el mismo consejo.

n. Las entidades territoriales, con cargo a los fondos seccionales y locales de salud cumplirán, de conformidad con la Ley 60 de 1993 y las disposiciones de la presente ley la financiación al subsidio a la demanda allí dispuesta y en los términos previstos en la presente ley.

o. Las entidades territoriales celebrarán convenios con las entidades promotoras de salud para la administración de la prestación de los servicios de salud propios del régimen subsidiado de que trata la presente ley. Se financiarán con cargo a los recursos destinados al sector salud en cada entidad territorial, bien se trate de recursos cedidos, participaciones o propios, o de los recursos previstos para el fondo de solidaridad y garantía. Corresponde a los particulares aportar en proporción a su capacidad socioeconómica en los términos y las condiciones previstas en la presente ley.

p. La Nación y las entidades territoriales, a través de las instituciones hospitalarias públicas o privadas en todos los niveles de atención que tengan contrato de prestación de servicios con el SGSSS para este efecto, garantizarán el acceso al servicio que ellas prestan a quienes no estén amparados por el sistema general de seguridad social en salud, hasta cuando este logre la cobertura universal.

Afiliados al sistema

a. Afiliados al sistema de seguridad social

Existen dos tipos de afiliados al sistema general de seguridad social en salud:

1. Los afiliados al sistema mediante el régimen contributivo son las personas vinculadas a través de contrato de trabajo, los servidores públicos, los pensionados y jubilados y los trabajadores independientes con capacidad de pago. Estas personas deberán afiliarse al sistema mediante las normas del régimen contributivo de que trata el capítulo I del título III de la presente ley.
2. Los afiliados al sistema mediante el régimen subsidiado de que trata el Artículo 211 de la Ley 100 son las personas sin capacidad de pago para cubrir el monto total de la cotización. Será subsidiada en el SGSSS la población más pobre y vulnerable del país en las áreas rural y urbana. Tendrán particular importancia, dentro de este grupo, personas tales como las madres durante el embarazo, parto y posparto y período de lactancia, las madres comunitarias, las mujeres cabeza de familia, los niños menores de un año, los menores en situación irregular, los enfermos de Hansen, las personas mayores de 65 años, los discapacitados, los campesinos, las comunidades indígenas, los trabajadores y profesionales independientes, artistas y deportistas, toreros y sus subalternos, periodistas independientes, maestros de obra de construcción, albañiles, taxistas, electricistas, desempleados y demás personas sin capacidad de pago.

b. Personas vinculadas al sistema

Los participantes vinculados son aquellas personas que por motivos de incapacidad de pago y mientras logran ser beneficiarios del régimen subsidiado tendrán derecho a los servicios de atención de salud que prestan las instituciones públicas y aquellas privadas que tengan contrato con el Estado.

Deberes de los empleadores

Como integrantes del sistema general de seguridad social en salud, los empleadores, cualquiera que sea la entidad o institución en nombre de la cual vinculen a los trabajadores, deberán:

1. Inscribir en alguna entidad promotora de salud a todas las personas que tengan alguna vinculación laboral, sea esta verbal o escrita, temporal o permanente. La afiliación colectiva en ningún caso podrá coartar la libertad de elección del trabajador sobre la entidad promotora de salud a la cual prefiera afiliarse, de conformidad con el reglamento.
2. En consonancia con el Artículo 22 de esta ley, contribuir al financiamiento del sistema general de seguridad social en salud, mediante acciones como las siguientes:
   a. Pagar cumplidamente los aportes que le corresponden, de acuerdo con el Artículo 204.
   b. Descontar de los ingresos laborales las cotizaciones que corresponden a los trabajadores a su servicio.

c. Girar oportunamente los aportes y las cotizaciones a la entidad promotora de salud, de acuerdo con la reglamentación que expida el gobierno.

3. Informar las novedades laborales de sus trabajadores a la entidad a la cual están afiliados, en materias tales como el nivel de ingresos y sus cambios, las vinculaciones y retiros de trabajadores. Así mismo, informar a los trabajadores sobre las garantías y las obligaciones que les asisten en el SGSSS.
4. Garantizar un ambiente laboral sano, que permita prevenir los riesgos de trabajo y enfermedad profesional, mediante la adopción de los sistemas de seguridad industrial y la observancia de las normas de salud ocupacional y seguridad social.

El régimen de beneficios

Plan de salud obligatorio. El sistema general de seguridad social en salud crea las condiciones de acceso a un plano obligatorio de salud para todos los habitantes del territorio nacional antes del año 2001. Este plan permitirá la protección integral de las familias a la maternidad y enfermedad general, en las fases de promoción y fomento de la salud y la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación para todas las patologías, según la intensidad de uso y los niveles de atención.

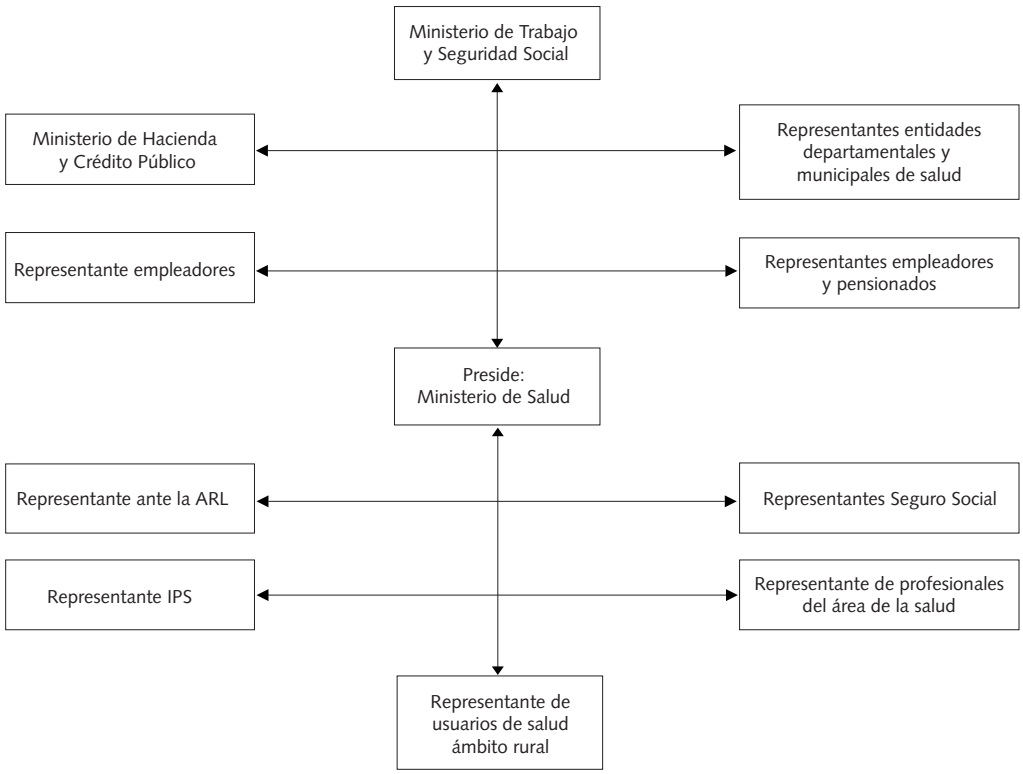
Funciones del Consejo Nacional de Seguridad Social en Salud

El Consejo Nacional de Seguridad Social en Salud tendrá las siguientes funciones:

1. Definir el plan obligatorio de salud para los afiliados según las normas de los regímenes contributivo y subsidiado, de acuerdo con los criterios del capítulo tercero del primer título del libro II de la Ley 100 de 1993.
2. Definir el monto de la cotización de los afiliados del sistema, dentro de los límites previstos en el Artículo 204 de esta ley.
3. Definir el valor de la unidad de pago por capitación según lo dispuesto en el Artículo 182 del libro II de la Ley 100 de 1993.
4. Definir el valor por beneficiario del régimen de subsidios en salud.
5. Definir los medicamentos esenciales y genéricos que harán parte del plan obligatorio de salud.
6. Definir los criterios generales de selección de los beneficiarios del régimen subsidiado de salud por parte de las entidades territoriales, dando la debida prioridad a los grupos pobres y vulnerables y de conformidad con lo dispuesto en la Ley 60 de 1993.
7. Definir el régimen de pagos compartidos de que tratan el numeral 3º del Artículo 160 y los artículos 164 y 187 de la presente ley.
8. Definir el régimen que deberán aplicar las entidades promotoras de salud para el reconocimiento y pago de las incapacidades originadas en enfermedad general y de las licencias de maternidad a los afiliados según las normas del régimen contributivo.

9. Definir las medidas necesarias para evitar la selección adversa de usuarios por parte de las entidades promotoras de salud y una distribución inequitativa de los costos de la atención de los distintos tipos de riesgo.
10. Recomendar el régimen y los criterios que debe adoptar el Gobierno Nacional para establecer las tarifas de los servicios prestados por las entidades hospitalarias en los casos de riesgo catastrófico, accidentes de tránsito y atención inicial de urgencias.
11. Reglamentar los consejos territoriales de seguridad social en salud.
12. Ejercer las funciones del consejo de administración del Fondo de Solidaridad y Garantía.
13. Presentar ante las comisiones séptimas de Senado y Cámara, un informe anual sobre la evolución del sistema general de seguridad social en salud.
14. Adoptar su propio reglamento.
15. Las demás que le sean asignadas por ley o que sean necesarias para el adecuado funcionamiento del consejo.

GRÁFICO 1.4
Estructura de la seguridad social en Colombia.
Fuente: Elaboración propia de los autores.



Sistema general de riesgos laborales

Se inicia el análisis de este aparte invocando el Artículo 25 de la Constitución Nacional que establece: "El trabajo es un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de la especial protección del Estado. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas". Es claro que este Artículo es un reconocimiento a la capacidad y obligación que tiene todo individuo de aportar al desarrollo y bienestar de la comunidad, y del derecho a que se le proporcionen las condiciones y oportunidades de integrarse a esa sociedad y dejar en menor o mayor grado un testimonio de su contribución a la sociedad durante el transcurso de su vida.

Para la administración de los riesgos laborales se seleccionaron empresas con experiencia en seguros, y fue así como se inició su manejo con las administradoras de riesgos profesionales (ARP), hoy administradoras de riesgos laborales (ARL), las cuales entraron a un mercado de competencias que desbordaron la reinversión calculada en un 5% y en algunos casos desviando la inversión a ofrecimientos alejados de la finalidad propuesta y en porcentajes que superan considerablemente el monto propuesto.

Otra situación bastante generalizada que desvirtúa el principio de solidaridad es el del reparto de la inversión que, en principio debería encausarse hacia las empresas de menos recursos, y por el contrario, ha ido concentrándose en las empresas de mayor capacidad técnica y económica, para mantener su afiliación mucho más rentable y atractiva que la de la pequeña industria.

En los aspectos de seguridad y salud en el trabajo, el Ministerio de Trabajo ha tomado el liderazgo que le corresponde, reglamentando la Ley 100, mediante normas diseñadas en forma organizada y técnica que han ido guiando al sector del trabajo para establecer condiciones que garanticen el bienestar y la seguridad de la población laboral.

Las administradoras de riesgos laborales tienen como funciones básicas:

- Afiliar a los trabajadores
- Administrar las cotizaciones hechas al sistema general de riesgos laborales
- Garantizar el reconocimiento de las prestaciones asistenciales y económicas por accidente de trabajo y enfermedad laboral

Servicios que presta una ARL:

- Prestaciones asistenciales
  - Atención inicial prestada en cualquier IPS
  - Asistencia médica, quirúrgica, terapéutica, farmacéutica, hospitalaria y odontológica
  - Elaboración, reparación y reposición de prótesis y órtesis
  - Servicio de diagnóstico y tratamiento
  - Rehabilitación física y laboral
- Prestaciones económicas
  - Incapacidad temporal

- Incapacidad permanente parcial (indemnización)
- Auxilio funerario
- Pensión de sobrevivientes
- Pensión de invalidez

- Servicios de prevención
  - Capacitación y asesoría del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo (COPASST)
  - Capacitación y asesorías de brigadas.
  - Evaluaciones ambientales (higiene laboral)
  - Asesoría, elaboración y evaluación Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)
  - Asesoría en prevención de riesgos y calidad de vida

La complejidad del SG-SST dependerá de la clase de actividad económica que desarrolle y la cual se define por el riesgo real o potencial que pueda representar su ejecución; la magnitud se definirá por el número de trabajadores que utilicen.

Marco legal

Existe una abundante legislación en la materia que, gradualmente, ha ido depurándose para disponer de una legislación coherente y enfocada al control de los riesgos ocupacionales, desde una visión de previsión respecto a las condiciones que puedan constituirse en riesgos para los trabajadores. A continuación, se insertan las principales normas que existen sobre seguridad y salud en el trabajo.

TABLA 1.3
Principales normas sobre seguridad y salud en el trabajo.
Fuente: Elaboración propia de los autores a partir de las fuentes consultadas.

NORMA	AÑO	CONTENIDO
Constitución Política de Colombia	1991	Derechos fundamentales sobre el trabajo y la salud del trabajador y de los deberes de la persona y del ciudadano
Código Sustantivo del Trabajo	1946	Obligaciones del empleador en materia de seguridad y salud ocupacional
Ley 9	1979	Código Sanitario Nacional y Ley Marco de la Salud Ocupacional; establecen las normas relativas al deber patronal de conservar la salud de los trabajadores
Ley 82	1988	Por medio de la cual se aprueba el Convenio 159 sobre la readaptación profesional y el empleo de personas inválidas, adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional de Trabajo en su 69a. reunión, Ginebra, 1983
Ley 50	1990	Reforma al Código Sustantivo del Trabajo
Ley 100	1993	Crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones
Ley 52	1993	Aprueba el Convenio 167 y la Recomendación 175 sobre seguridad y salud en la Construcción; adoptados por la 75a. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1988
Ley 361	1997	Establece mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones
Ley 378	1997	Aprueba el Convenio 161, sobre los servicios de salud en el trabajo, adoptado por la 71a. reunión de la Conferencia General de la Organización Mundial del Trabajo, OIT, Ginebra, 1985

NORMA	AÑO	CONTENIDO
Decreto 2177	1989	Desarrolla la Ley 82 de 1988, aprobatoria del Convenio 159, suscrito con la Organización Internacional del Trabajo, sobre readaptación profesional y el empleo de personas inválidas
Decreto 2222	1993	Expide el Reglamento de higiene y seguridad en las labores mineras a cielo abierto
Decreto 1834	1994	Reglamenta la integración y funcionamiento del Consejo Nacional de Riesgos Profesionales
Decreto-Ley 1295 Artículos 16 al 23 y 92	1994	Determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales
Decreto 1772	1994	Reglamenta la afiliación y las cotizaciones al sistema general de riesgos profesionales
Decreto 1972	1995	Promulga el Convenio 167 sobre seguridad y salud en la construcción, adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo el 20 de junio de 1988
Decreto 1557	1995	Reglamenta la integración y el funcionamiento de la Junta Especial de Calificación de Invalidez
Decreto 692	1995	Adopta el Manual Único para la calificación de la invalidez
Decreto 1530	1996	Reglamenta parcialmente la Ley 100 de 1993 y el Decreto-Ley 1295 de 1994 Arts. 10 a 14
Decreto 16	1997	Reglamenta la integración, el funcionamiento y la red de los comités nacionales, seccionales y locales de salud ocupacional
Decreto 2090	2003	Define las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades
Decreto 195	2005	Establece los límites de exposición de las personas a campos electromagnéticos, se adecuan procedimientos para la instalación de estaciones radioeléctricas y se dictan otras disposiciones
Decreto 2313	2006	Modifica el Decreto 3615 de 2005, que reglamenta la afiliación de los trabajadores independientes de manera colectiva al sistema de seguridad social integral
Decreto 600	2008	Reglamenta parcialmente el Artículo 155 de la Ley 1151 de 2007 en materia de riesgos profesionales
Decreto 2172	2009	Modifica el Decreto 3615 de 2005 que reglamenta la afiliación de los trabajadores independientes de manera colectiva al sistema de seguridad social integral
Decreto 692	2010	Modifica el Artículo 13 del Decreto 3615 de 2005 modificado por el obligatorio cumplimiento del Artículo 6 del Decreto 2313 de 2006, que reglamenta la afiliación de los trabajadores independientes de manera colectiva al sistema de seguridad social integral
Decreto 1477	2014	Establece la tabla de enfermedades laborales
Decreto 1443	2014	Expide normas para la implementación del SG-SST
Decreto 1886	2015	Reglamenta las condiciones de seguridad en minas subterráneas
Decreto 1072	2015	Establece el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para todas las empresas del país
Resolución 2400, Mintrabajo	1979	Conocida como Estatuto de la Seguridad Industrial, establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo
Resolución 2413 Mintrabajo	1979	Dicta el reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción
Resolución 8321 Minsalud	1983	Norma sobre protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos
Resolución 2013 Mintrabajo	1986	Crea y reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial en los lugares de trabajo
Resolución 1016 Mintrabajo y Minsalud	1989	Crea y reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país

NORMA	AÑO	CONTENIDO
Resolución 1792 Mintrabajo y Minsalud	1990	Establece valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido
Resolución 6398 Mintrabajo	1991	Establece procedimientos en materia de salud ocupacional
Resolución 5141 Minsalud	1994	Adopta el manual de procedimientos técnico-administrativos para la expedición de licencias para la prestación de servicios de salud ocupacional a terceros, y se dictan otras medidas sobre la materia
Resolución 3941 Mintrabajo	1994	Prohíbe como requisito de ingreso laboral, la prueba de embarazo, excepto para tareas de alto riesgo
Resolución 2318	1996	Delega y reglamenta la expedición de licencias de salud ocupacional para personas naturales y jurídicas, su vigilancia y control por las direcciones seccionales y locales de salud y se adopta el Manual de procedimientos técnico-administrativos para la expedición de estas licencias
Resolución 2569 Minsalud	1999	Reglamenta el proceso de calificación del origen de los eventos de salud en primera instancia, dentro del sistema de seguridad social en salud
Resolución 935 Mintrabajo	2001	Conforma la Comisión Nacional de Salud Ocupacional del sector asbesto
Resolución 343 Minprotección social	2004	Reasigna la competencia para decidir los recursos de apelación y de queja interpuestos contra las decisiones que resuelven solicitudes en el sistema general de riesgos profesionales
Resolución 156 Minprotección social	2005	Adopta los formatos de informe de accidente de trabajo y de enfermedad profesional y se dictan otras disposiciones
Resolución 1401 Minprotección social	2007	Reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo
Resolución 2488 Minprotección social	2007	Adopta las Guías de atención integral de salud ocupacional basadas en la evidencia (dolor lumbar, desórdenes músculo-esqueléticos, hombro doloroso, neumoconiosis e hipoacusia inducida por ruido en el lugar de trabajo
Resolución 3673 Minprotección social	2008	Establece el Reglamento técnico de trabajo seguro en alturas
Resolución 1111 del Mintrabajo	2017	Define los estándares mínimos del sistema general de seguridad y salud en el trabajo

TABLA 1.4

Clasificación de empresas por su actividad económica.

Fuente: Elaboración propia de los autores a partir de la consulta de los Decretos 1295 de 1994 y 1607 de 2002.

*Para ampliar consulta ver el Artículo 2 del Decreto 1607 de 2002.

CLASE	RIESGO	EJEMPLOS
I	Mínimo	Servicios agrícolas y ganaderos, tejeduría, oficinas, fabricación prendas de vestir, actividades de mantenimiento de vehículos menores, avicultura, comercio y servicios en general
II	Bajo	Producción agrícola, cría de ganado, actividad pecuaria no especializada, pesca, industria carnícola, molinería, fabricación de productos de madera, comercio al por mayor de materias primas, etc.
III	Mediano	Floricultura, mataderos de ganado, fabricación de alimentos, concentrados animales, bebidas fermentadas no destiladas, textiles, fabricación de cuerdas, redes, etc., fabricación de calzado, artes gráficas, industrias químicas básicas, artículos de plástico, etc.
IV	Alto	Elaboración de aceites y grasas, destilación y mezcla de bebidas alcohólicas, preparado y teñido de pieles, producción papelera, fabricación y reencauche de llantas, industria cerámica, industria metalmecánica básica, fabricación de maquinaria, etc.
v	Máximo	Industrias extractivas, aserraderos, refinería de petróleo, industria del vidrio, cementeras, fundición de metales, fabricación de armas y municiones, instalaciones hidráulicas, industria pirotécnica, entre otras.

CLASE	TRABAJADORES	CAPITAL
Microempresa	> 10	500 SMMLV
Pequeña	11 - 50	501 a 5.000 SMMLV
Mediana	51 - 200	5001 a 30.000 SMMLV
Grande	> 200	> 30.000 SMMLV*
*SMMLV = Salario mínimo mensual legal vigente. Nota: en todos los casos para la clasificación primará el capital de la empresa. De manera que una empresa de 8 trabajadores con capital de 5500 SMMLV, se clasificará como mediana.		

TABLA 1.5

Clasificación de empresas por tamaño y capital.

Fuente: Elaboración propia de los autores a partir de la consulta de la Ley 905 de 2004.

Nuevos beneficios de la Ley de riesgos laborales

1. Inclusión de la obligatoriedad de cubrimiento en riesgos laborales para los independientes o contratistas.
2. Aumento en el valor de las sanciones por incumplimiento de la normatividad.
3. Vinculación de las juntas calificadoras como entidades adscritas al Ministerio del Trabajo, que dará especial vigilancia a las mismas. Sus miembros podrán ser sancionados y responsables solidariamente por los dictámenes que emitan.
4. Por primera vez en Colombia se incluye dentro de los riesgos laborales, aquellos eventos que les sucedan a los trabajadores en ejercicio de función sindical. Aun en permiso sindical.
5. Aumento del valor de las sanciones por accidentes laborales.
6. Amplía el tiempo en el que prescribe el pago de las incapacidades temporales de uno a tres años.
7. Las sanciones se establecieron entre 1 y 1000 SMMLV, de acuerdo con el incumplimiento de la norma, pero en el accidente mortal la sanción mínima será de 20 SMMLV.
8. Afiliación obligatoria a los estudiantes cuyo entrenamiento o actividad formativa es requisito para la culminación de sus estudios e involucra un riesgo ocupacional.
9. El Ministerio del Trabajo tendrá seis meses para replantear la organización de las juntas nacionales de calificación de invalidez, que de ahora en adelante estarán adscritas al Ministerio y tendrán estricta vigilancia por parte de las direcciones territoriales, la Procuraduría y la Contraloría.
10. Las micro y pequeñas empresas tendrán una atención especial en asistencia técnica.
11. Se fortalece el sistema de inspección, vigilancia y control, pues se crea una comisión especial de inspectores del trabajo en materia de riesgos laborales y un sistema nacional de inspectores del trabajo.
12. La Ley trae facilidades para la afiliación al régimen de riesgos laborales a trabajadores independientes, estudiantes e incluso para trabajadores informales.
13. También amplía el tiempo en el que prescribe el pago de las incapacidades temporales de uno a tres años.

14. Afiliación obligatoria a los estudiantes cuyo entrenamiento o actividad formativa es requisito para la culminación de sus estudios, e involucra un riesgo ocupacional.

Abecé de la Ley de riesgos laborales

¿El proyecto cambia el nombre del sistema de riesgos profesionales?

Sí. Ya no se llamará sistema de riesgos profesionales sino sistema de riesgos laborales.

Ya no se llamará programa de salud ocupacional, sino sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST).

¿Qué nuevos sectores de población acoge el proyecto?

Abarca a los estudiantes que realicen trabajos que signifiquen fuente de ingreso para la respectiva institución educativa.

También incluye afiliación obligatoria a los estudiantes cuyo entrenamiento o actividad formativa es requisito para la culminación de sus estudios e involucra un riesgo ocupacional.

¿Qué otras personas tienen la obligación de afiliarse?

Los miembros activos del subsistema nacional de primera respuesta (cuyo pago será a cargo del Ministerio del Interior (bomberos y miembros de la Defensa Civil).

Afiliación obligatoria para todos los trabajadores independientes vinculados a través de un contrato formal de prestación de servicios con duración superior a un mes.

Quienes laboren en actividades catalogadas como de alto riesgo, la cotización la pagará el contratante.

¿Qué beneficios le trae al trabajador?

El trabajador recibirá sin dilaciones el pago de las incapacidades temporales, cuando no exista claridad si su situación tiene origen profesional (ahora laboral) o común.

¿Hay otros beneficios?

Sí, hay ampliación de cobertura a la población que esté en un programa de formalización laboral y las personas de escasos recursos que hayan realizado aportes o ahorros periódicos o esporádicos para la vejez.

¿De cuánto tiempo es la prescripción del pago de las incapacidades temporales al trabajador?

La prescripción del pago de las incapacidades temporales al trabajador será de tres años (antes era de un año).

¿Algunos sectores de la economía pueden cotizar los aportes al sistema de seguridad social integral y demás parafiscales de manera anticipada?

Sí, se abre la posibilidad de que algunos sectores de la economía puedan cotizar los aportes al sistema de seguridad social integral y demás parafiscales de manera anticipada.

¿Qué nuevas obligaciones tendrá el Ministerio del Trabajo?

El Ministerio del Trabajo tendrá seis meses para replantear la organización de las juntas nacionales de calificación de invalidez, que de ahora en adelante estarán adscritas al Ministerio y tendrán estricta vigilancia por parte de las direcciones territoriales, la Procuraduría y la Contraloría.

¿Quiénes tendrán una atención especial de asistencia técnica?

Las microempresas y pequeñas empresas tendrán una atención especial en asistencia técnica.

¿Habrá mayores garantías con el sistema de inspección y vigilancia?

Se fortalece el sistema de inspección, vigilancia y control, pues se crea una comisión especial de inspectores del trabajo en materia de riesgos laborales y un sistema nacional de inspectores del trabajo.

Abecé del Decreto de afiliación de independientes con contrato superior a un mes

- Todo contratista con contrato superior a un mes debe estar afiliado al sistema general de riesgos laborales.
- Los contratantes tendrán hasta el 1 de marzo de 2013 para terminar de afiliar a los contratistas que realicen actividades en riesgo I, II y III.
- Los contratantes deberán afiliar a partir de la publicación de este decreto a los contratistas que realicen actividades en riesgo IV y V.
- El contratista debe cotizar 40 % del total de los ingresos del total de sus contratos, como en el sistema de salud.
- Se protege la economía del trabajador independiente al establecer que las prestaciones económicas como sus incapacidades temporales se cubrirán por la totalidad de los contratos y no solo por el ingreso base de cotización del contrato donde haya tenido la enfermedad o accidente.
- El contratista debe estar cotizando a los sistemas de salud y pensiones para afiliarse al sistema de riesgos laborales.
- Los contratistas que realicen actividades de riesgo IV y V, de acuerdo con el Decreto 1607 de 2002, su cotización la pagará el contratante.

- Los contratistas que realicen actividades de riesgo I, II y III de acuerdo con el Decreto 1607 de 2002 pagarán ellos mismos su cotización, pero a través del contratante.

El sistema de administradoras de riesgos laborales otorga al empleador libertad para elegir la ARL, condición que ha fomentado la competencia entre las administradoras de riesgos laborales, las cuales frecuentemente ofrecen mayores beneficios de los acordados en la reinversión, para atraer nuevos afiliados y, a la vez, le inhibe para exigir en forma perentoria el cumplimiento, por parte de los empleadores, de sus compromisos en materia de seguridad y salud en el trabajo, ante el temor de desagradar a los clientes, quienes podrían cambiar de ARL por la que le ofrezca menores exigencias. Quizá hubiera sido un sistema más adecuado que las administradoras se clasificaran por rama de actividad, condición que a la vez que les pudiera proporcionar mayor conocimiento sobre los riesgos de un sector, obligara a los empresarios a afiliarse a la ARL que le correspondiera por su actividad económica y, para seleccionar entre sí las ARL se podrían hacer licitaciones en las cuales, para su asignación, se tendrían en cuenta experiencia, servicios ofertados y recursos disponibles.

A la vez, da la impresión que la supervisión del Ministerio de Trabajo sobre las ARL es débil y carece de una cobertura suficiente para verificar la clase de servicios que se prestan en cuanto a su calidad y distribución entre los diversos proveedores quedando, en la mayoría de los casos, su asignación a la decisión que tome el profesional al cual se le haya asignado la empresa que los requiera, sin procedimientos que soporten en forma clara la decisión tomada.

Surge otro aspecto que resulta preocupante y es la investigación de accidentes de trabajo, tema bastante reglamentado pero muy poco profundizado, el cual permite que un hecho consumado con las consiguientes secuelas de pérdidas personales y económicas, no produzca los efectos que debería aportar para impedir su repetición, ya que frecuentemente se realizan investigaciones superficiales y tendientes a evadir responsabilidades y no con el propósito de aprovechar un hecho doloroso para obtener recomendaciones que imposibiliten o al menos disminuyan la posibilidad de su repetición.

Otro aspecto para tener en cuenta es la falta de metodologías para la realización de estudios de higiene industrial, cuyo diseño ya se ha intentado hacer en el país, con resultados poco positivos. Existe la posibilidad de adoptar normas suficientemente respaldadas por las entidades que las elaboraron como ANSI, Niosh, ISO, entre muchas otras, y realizar los procedimientos necesarios para adoptarlas como normas para el país, como se hizo con los valores límites permisibles para sustancias químicas, los cuales, cuando no se hayan determinado en el país por parte de entidad idónea se acogen los de la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH), de conformidad con lo indicado en el Artículo 154 de la Resolución 2400 de 1979, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

En aspectos de higiene se observa la falta de formación de la mayoría de higienistas que, si bien pueden haber salido de una especialización profesional, en algunas universidades la intensidad horaria para la materia es de 20 horas, lo cual hace imposible que el higienista pueda acometer su labor con alguna probabilidad de éxito.

Estos aspectos son importantes, porque están permitiendo que los empresarios reciban inversiones o realicen a su costo estudios de higiene cuyos resultados posiblemente no les ofrezcan ninguna clase de beneficio.

La implantación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo ha sido liderada por el Ministerio de Trabajo, entidad que viene diseñando normas de aplicación que guían al empleador para, en forma gradual, dar cumplimiento a la legislación en la materia. Así vemos que las normativas sobre gestión son de fácil aplicación y, a la vez, se indican sistemas de evaluación del sistema.

Otro aspecto muy importante ha sido la obligatoriedad de capacitación virtual de 50 horas para los responsables del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo, de cada empresa, a efecto de proporcionarles una capacitación básica que les permita elaborar diagnósticos confiables y diseñar procedimientos orientados a dar soluciones adecuadas a las situaciones de peligro existentes en sus empresas.

Este enfoque dado por el Ministerio de Trabajo a las actividades de seguridad y salud en el trabajo marca un hito en lo que ha sido la normatividad de las actividades dirigidas a la protección del sector productivo en su conjunto empresario–trabajador, para constituirlos en el binomio que proyecte el progreso del país hacia el bienestar laboral y su desarrollo económico.

Resumen

RIESGO	Contingencias por vejez, invalidez y muerte. Enfermedad general y maternidad. Accidente de trabajo y enfermedad laboral.
FUENTE	Envejecimiento, condiciones de salud que requieren de una protección especial, alteraciones de la salud de índole común o laboral.
NORMATIVIDAD	Constitución Política de Colombia, Ley 9 de 1979 y Ley 100 de 1993 y sus disposiciones reglamentarias.
EVALUACIONES	Cobertura y calidad de los servicios inherentes a la Seguridad Social.
EFECTOS	Aumento de la pobreza e incremento de las afecciones de la salud.
CONTROLES	Aplicación del sistema integral de seguridad social, mediante los fondos de pensiones, administradoras de riesgos laborales, empresas promotoras de salud e instituciones prestadoras de servicios de salud.

CAPÍTULO 2

Factores de riesgo eléctrico

La electricidad es tan común en la vida cotidiana que para muchas personas su presencia solo es evidente cuando hace falta; sin embargo, está allí, recorriendo los miles de kilómetros de cables conductores que llegan hasta los últimos rincones de fábricas y casas. Cada vez se depende más de la energía eléctrica y el consumo aumenta con nuevos equipos y necesidades, en consecuencia, se deben aumentar las exigencias de seguridad para los usuarios y los equipos; asimismo, por parte de los usuarios debe aumentar la conciencia sobre el ahorro y el uso eficiente de la energía como contribución a la conservación del medio ambiente.

El uso generalizado de la electricidad ha sido posible porque los medios tecnológicos permiten su manipulación de una forma segura, pero la propia naturaleza de la electricidad conlleva peligros que exigen un cuidadoso manejo preventivo, pues el hecho de que la energía eléctrica no se perciba directamente con los sentidos, aumenta la probabilidad de que ese peligro se manifieste en forma de un accidente.

Los peligros inherentes a un flujo de corriente eléctrica para una persona son principalmente por contacto, es decir, la electricidad pasa por el cuerpo y ese paso de corriente ocasiona lesiones, que dependiendo de factores como la tensión, la intensidad de la corriente, la resistencia y el tiempo del contacto puede ocasionar daños leves, severos y la muerte por electrocución. En segundo término, tiene que ver con la formación de chispas eléctricas, las cuales ocasionan quemaduras por las altas temperaturas de las mismas y por la radiación infrarroja y ultravioleta que también producen graves lesiones cutáneas y visuales.

En este capítulo se explicará cómo estos tipos de peligros inherentes a la electricidad se constituyen en factores de riesgo (probabilidad de que el peligro se convierta en un evento real), al interior de la empresa, y también en el hogar, puesto que los accidentes eléctricos se reparten en proporciones en que la industria duplica los accidentes en la vivienda.

Factores de riesgo: las causas de los riesgos eléctricos provienen principalmente del desconocimiento de las características de la energía eléctrica y de su potencial lesivo, que conlleva a: construcción de instalaciones eléctricas defectuosas, ampliación adecuación y mantenimiento sin cumplimiento de normas, alta humedad, baja calidad de los elementos instalados, falta de distancias de seguridad suficientes, proximidad de otros conductores o de fuentes de calor, posibilidad de acceso de personas no autorizadas y falta de medidas de control para realizar reparaciones eléctricas.

El contacto eléctrico

Básicamente la electricidad se interpreta como el paso de electrones por un material conductor, que está sometido a diferente potencial o tensión eléctrica (su unidad es el voltio); los materiales dieléctricos (materiales aislantes, o malos conductores de electricidad) se vuelven conductores a tensiones muy altas.

De ello se puede inferir que un contacto eléctrico se presenta cuando el flujo de electrones pasa de un cuerpo a otro. El ejemplo más sencillo es el interruptor que enciende la luz de una habitación: al mover la palanca de encendido se establece un contacto físico entre el cable que trae la corriente eléctrica y el cable que la llevará hasta la bombilla. Pero este contacto no tiene por qué incluir siempre una conexión física entre los elementos, el flujo de electrones puede atravesar el aire y llegar a otro cuerpo físico mediante una chispa.

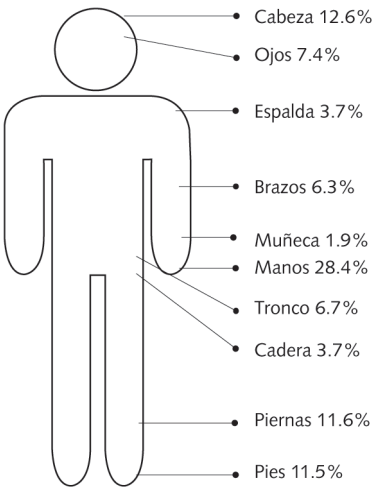


GRÁFICO 2.1
Distribución porcentual de accidentes eléctricos en el cuerpo humano, según la parte del cuerpo que hizo contacto (datos de Estrucplan Consultora S. A., de Argentina <http://www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?identrega=444>).

El contacto eléctrico se convierte en un peligro cuando el cuerpo físico involucrado es el cuerpo humano. De suceder, la persona hará parte de un circuito eléctrico en razón a la diferencia de potencial (tensión) en los sitios de contacto, como sería el caso de tocar con la mano un cable energizado (por ejemplo contacto con tensión 110 V) estando descalzos sobre un piso húmedo (contacto con tensión de 0 V). Para entenderlo mejor: la electricidad recorre el cuerpo, pero no se queda allí sino que busca una ruta de salida, y la diferencia de tensión entre los puntos de entrada de la electricidad y el de salida, que se mide en voltios, hará que la corriente circule por el cuerpo a una tasa inversamente proporcional a la resistencia que ofrece el cuerpo al paso de la corriente eléctrica, es decir, a mayor resistencia, menor paso de corriente.

La mayor posibilidad de establecer un contacto eléctrico accidental se da en las manos (GRÁFICO 2.1), por su condición de ser las herramientas de trabajo básicas del hombre.

Resistencia

No todos los materiales se comportan de la misma manera cuando se les somete a una diferencia de potencial, los hay buenos y malos conductores. La tendencia de un material a oponerse al flujo de la corriente se conoce como *resistencia*.

Para entender con mayor claridad estos conceptos se analiza el GRÁFICO 2.2, donde se hace un símil de la electricidad con la hidráulica. La diferencia de potencial está representada por la altura del la columna de agua en el recipiente, la dimensión del orificio de salida equivale al inverso de la resistencia y el caudal del agua corresponde a la intensidad de la corriente. A mayor resistencia (un orificio estrecho), el caudal de agua disminuye, y a una resistencia menor (orificio amplio), la cantidad de agua que fluye aumenta. Esto significa que cuando el valor de la resistencia varía, el valor de la intensidad de la corriente también varía de forma inversamente proporcional, siempre que para ambos casos el valor de la tensión (o diferencia de potencial) sea igual. Este concepto se expresa matemáticamente mediante la Ley de Ohm:

$$V = I \times R$$

La tensión (V) es igual a la corriente (I) que se mide en amperios, multiplicada por la Resistencia (R) en ohmios.

Donde:

- Un amperio es el flujo de corriente o intensidad del paso de $6{,}3 \times 10^{18}$ electrones por segundo por un conductor.
- Un voltio es la diferencia de potencial o tensión existente en un conductor cuando pasa una corriente de un amperio.
- Un ohmio es la oposición al paso de la corriente que ejerce un material cuando tiene una diferencia de potencial de un voltio y pasa una corriente de un amperio.
- Adicionalmente, un vatio (W) es la potencia eléctrica producida por una diferencia de potencial de 1 voltio y una corriente eléctrica de 1 amperio (1 voltio-amperio).

Los tejidos humanos presentan una variabilidad en cuanto a su resistencia y el daño causado por la corriente eléctrica depende de los tejidos por los cuales pase, siendo de consecuencias más severas cuando pasa por el corazón, el tórax y el cerebro.

Para un contacto eléctrico que incluya al cuerpo humano se hablará de tres resistencias principales (GRÁFICO 2.3): la del primer contacto o sitio por donde ingresa la corriente eléctrica al cuerpo, la segunda será la resistencia que ejercen los fluidos y tejidos del organismo y la tercera resistencia es el punto, o los puntos, por los que sale la electricidad.

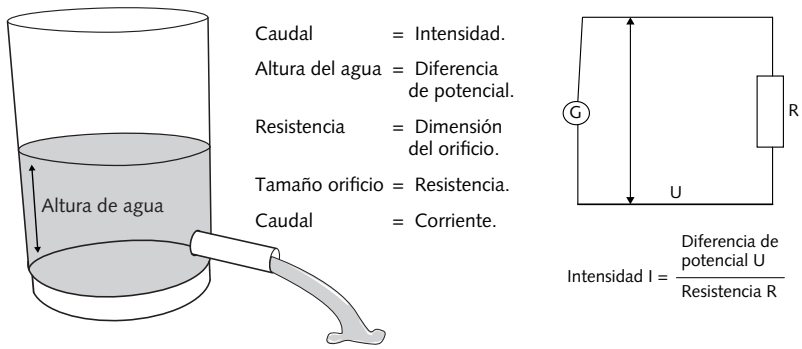


GRÁFICO 2.2
Símil hidráulico de la Ley de Ohm.

Tensión eléctrica

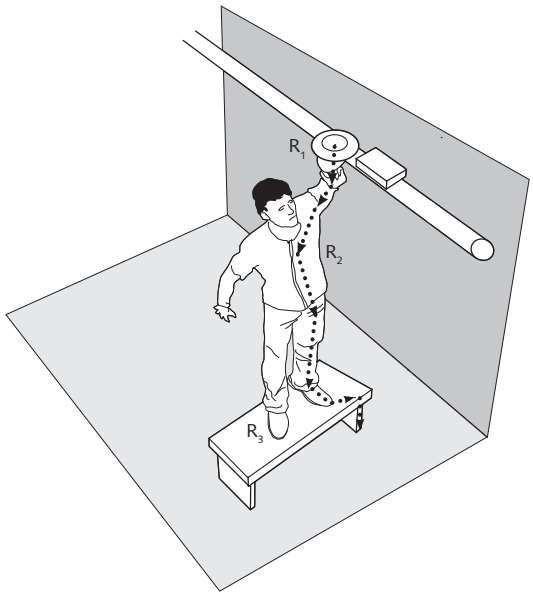
Se dijo que la resistencia entre los puntos de contacto, determina la intensidad de la corriente con una diferencia de potencial dada.

Un cuerpo puede energizarse a un potencial y sin embargo, no pasar corriente a través de él, porque no está en contacto con otro material que se encuentre a un potencial eléctrico diferente.

En el GRÁFICO 2.3 el punto de contacto R1 (de mayor potencial), es el lugar por el cual la electricidad del cable penetra al cuerpo con un potencial de 110 voltios. Dicha energía recorrerá el cuerpo siguiendo la línea de menor resistencia hasta el punto de salida en R3 (de menor potencial), que en el ejemplo es el banquillo sobre el cual se encuentra la persona. La tensión no es peligrosa por sí misma, pero la tensión es la que ocasiona el paso de la corriente por un conductor, y pasa tanta corriente como la resistencia lo permita. Si el punto de contacto R3 es un buen conductor de electricidad, la corriente saldrá del cuerpo (recordar que el cuerpo ejerce resistencia, en el gráfico se denomina R2) con una tensión

reducida por efecto de las resistencias anteriores, pero si R3 es un pésimo conductor no pasará corriente, con la tensión de 110 v.

GRÁFICO 2.3
Resistencia eléctrica al paso de la corriente por el cuerpo humano.



R_1 Resistencia de contacto. Depende de los materiales que recubren la parte del cuerpo que hace contacto y del espesor y grado de humedad de la piel.

R_2 Resistencia propia del cuerpo humano.

R_3 Resistencia de salida. Depende de la resistencia del calzado o elemento sobre el cual se apoya el individuo, y del suelo.

Las lesiones ocasionadas por la corriente eléctrica dependerán entonces de tres factores: la intensidad de la corriente que recorre el cuerpo, la tensión entre los puntos de contacto, y el tiempo que dure el paso de la corriente. La TABLA 2.1 muestra los efectos que tiene en el cuerpo una corriente eléctrica (mA), considerando el tiempo, y la TABLA 2.2 resume los factores presentes en el contacto eléctrico a una frecuencia de 60 Hertz.

TABLA 2.1
Valores límite de la corriente en el cuerpo humano para un tiempo determinado.

INTENSIDAD EFICAZ 60 HZ (mA)	DURACIÓN DEL CHOQUE ELÉCTRICO	EFECTOS FISIOLÓGICOS EN EL CUERPO HUMANO
0 - 1	Independiente	Umbral de percepción. No se siente el paso de corriente.
1 - 15	Independiente	Desde cosquilleos hasta tetanización muscular. Imposibilidad de soltarse.
15 - 25	Minutos	Contracción de brazos. Dificultad de respiración, aumento de la presión arterial. Límite de tolerancia.
25 - 50	Segundos a minutos	Irregularidades cardíacas. Aumento de la presión arterial. Fuerte efecto de tetanización. Inconsciencia. Aparece fibrilación ventricular.
50- 200	Menos de un ciclo cardíaco	No existe fibrilación ventricular. Fuerte contracción muscular.
	Más de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Inconsciencia. Marcas visibles. Inicio de la electrocución independiente de la fase del ciclo cardíaco.
Por encima de 200	Menos de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Inconsciencia. Marcas visibles. El inicio de la electrocución depende de la fase del ciclo cardíaco. Iniciación de la fibrilación sólo en la fase sensitiva.
	Más de un ciclo cardíaco	Paro cardíaco reversible. Inconsciencia. Marcas visibles. Quemadura.

INTENSIDAD	La determina la tensión entre los puntos de contacto y la resistencia del cuerpo por el que pasa. A menor resistencia, mayor intensidad. A mayor tensión, menor resistencia.
RESISTENCIA	Consiste en la oposición que hacen los materiales o el cuerpo humano al paso de la corriente eléctrica.
FRECUENCIA	Corresponde a los impulsos (Hertz) a que se conduce la corriente eléctrica alterna y que generalmente está en 60 Hertz.
TIEMPO DE CONTACTO	Se refiere a la duración del paso de la electricidad.
RECORRIDO DE LA CORRIENTE A TRAVÉS DEL CUERPO	A mayor recorrido del cuerpo mayor riesgo; aunque es especialmente riesgoso cuando atraviesa órganos como corazón, cerebro, riñones y pulmones.

TABLA 2.2
Factores que determinan los efectos del contacto eléctrico.

Tensiones de seguridad

Son aquellas que, para la resistencia del cuerpo humano, no llegan a generar corrientes peligrosas superiores a 25 mA.

Se utilizan en aplicaciones en condiciones de piel húmeda o con el cuerpo sumergido, como las lámparas para iluminación de piscinas, energía en bancos eléctricos de prueba o líneas sin aislamiento para lámparas que deban desplazarse a través de la línea energizada.

TIPO DE APLICACIÓN	RANGO DE TENSIÓN
En instalaciones secas	50 voltios
En instalaciones húmedas y mojadas	24 voltios
En instalaciones sumergidas	12 voltios

TABLA 2.3
Tensiones de seguridad.

La TABLA 2.3 es válida para corriente alterna de 60 Hertz que corresponde al rango utilizado para uso doméstico e industrial; con la piel seca se puede esperar una resistencia del cuerpo humano de unos 2000 Ohmios, con la piel húmeda la resistencia puede ser de alrededor de 960 Ohm y el cuerpo sumergido puede tener una resistencia de alrededor de 480 Ohm, de acuerdo con la ecuación V=IxR.

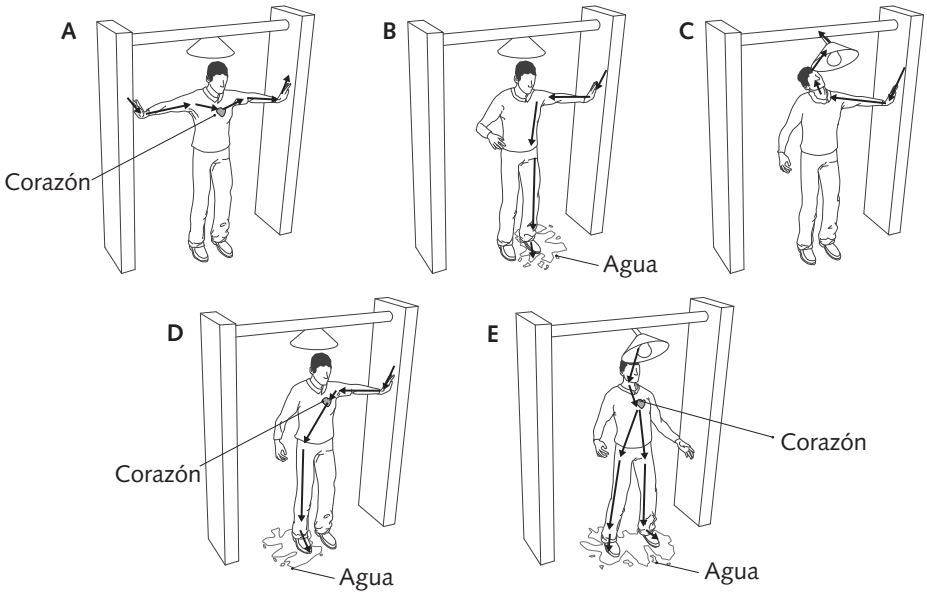
Para una corriente de mayor frecuencia, la peligrosidad disminuye progresivamente en cuanto al riesgo de fibrilación ventricular, pero permanecen los efectos térmicos que ocasionan quemaduras; la tetanización o agarrotamiento de los músculos no se interrumpe sesenta veces por segundo (60 Hz), que es cuando se presenta la oportunidad de soltar un cable energizado.

Recorrido de la corriente a través del cuerpo

Ya se comentó que el contacto del cuerpo humano con un elemento energizado lo puede convertir en parte de un circuito eléctrico. El paso de la corriente por el cuerpo siempre seguirá el camino de menor resistencia hasta otro punto de contacto con un material a menor potencial. Si durante este trayecto la corriente pasa por órganos vitales como el corazón, las lesiones serán mayores. El GRÁFICO 2.4 describe varias situaciones en las cuales el cuerpo hace parte de un circuito eléctrico y se muestra el recorrido de la corriente a través del mismo. En el ejemplo (A) el recorrido de la corriente se realiza desde la mano derecha y descarga en el contacto que se hace con la mano izquierda. Pasa por el corazón. En (B) el contacto se hace con la mano izquierda y se descarga al piso a través de la pierna izquierda,

que en este caso es mejor conductora que la pierna derecha por descansar sobre un piso mojado. En (C) el contacto eléctrico se hace con la mano izquierda y descarga por la cabeza que está haciendo contacto con un material conductor de la electricidad. El caso (D) muestra el contacto eléctrico iniciando en la mano izquierda y descargando en la pierna opuesta; por estar ésta en contacto con una superficie mojada ofrece una menor resistencia que la de la pierna del mismo lado; pasa por el corazón. Finalmente, en (E) la situación es la siguiente: el contacto se inicia al tocar, con la cabeza, una superficie energizada, produciéndose la descarga a través de ambos pies que están dentro de un charco de agua; pasa por el corazón.

GRÁFICO 2.4
Recorrido de la corriente a través del cuerpo.



Lesiones con paso de corriente

En los Estados Unidos actualmente se registran más de 1000 muertes anuales por paso de corriente eléctrica. De los accidentes por energía eléctrica un 65% se producen en el lugar de trabajo, el 32% son domésticos y un 3% por causas varias[1].

Las anteriores estadísticas demuestran que en el hogar se produce, proporcionalmente, un número elevado de accidentes, debido a que allí se utilizan numerosos equipos electrodomésticos, se hacen reparaciones sin tener los conocimientos necesarios, existen numerosas instalaciones eléctricas irregulares y un notorio descuido en las precauciones que deben observarse cuando hay niños.

El riesgo de contacto eléctrico no se presenta únicamente en sitios que incluyen maquinarias eléctricas; las oficinas, con sus innumerables equipos de cómputo, también son lugares a

1 Datos suministrados por <http://www.saludalia.com/Saludalia/servlets/contenido/jsp/parserurl.jsp?url=web_saludalia/urgencias/doc/accidenteseq/doc/doc_lesiones_electricidad.xml>.