



**UTPL**  
*La Universidad Católica de Loja*

**Modalidad Abierta y a Distancia**

# **Itinerario 2: Seguridad Industrial y Salud Ocupacional**

**Guía didáctica**

- [Índice](#)
- [Primer bimestre](#)
- [Segundo bimestre](#)
- [Solucionario](#)
- [Referencias bibliográficas](#)

## Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

### Departamento de Producción

## Itinerario 2: Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

### Guía didáctica

Carrera	PAO Nivel
▪ Gestión Ambiental	VI

### Autora:

Jumbo Flores Diana Carolina  
Reestructurada por: Vintimilla Gualán María Gabriela



Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

## Universidad Técnica Particular de Loja

### Itinerario 2: Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

#### Guía didáctica

Jumbo Flores Diana Carolina

Reestructurada por: Vintimilla Gualán María Gabriela

#### Diagramación y diseño digital:

Ediloja Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418.

San Cayetano Alto s/n.

[www.ediloja.com.ec](http://www.ediloja.com.ec)

[edilojacialtda@ediloja.com.ec](mailto:edilojacialtda@ediloja.com.ec)

Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-39-161-2



**Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual**

**4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)**

Usted acepta y acuerda estar obligado por los términos y condiciones de esta Licencia, por lo que, si existe el incumplimiento de algunas de estas condiciones, no se autoriza el uso de ningún contenido.

Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0** (CC BY-NC-SA 4.0). Usted es libre de **Compartir** – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. **Adaptar** – remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos: **Reconocimiento** – debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. **No Comercial** – no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. **Compartir igual** – Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

# Índice

<b>1. Datos de información.....</b>	<b>11</b>
1.1. Presentación de la asignatura .....	11
1.2. Competencias genéricas de la UTPL.....	11
1.3. Competencias específicas de la carrera .....	11
1.4. Problemática que aborda la asignatura .....	12
<b>2. Metodología de aprendizaje.....</b>	<b>12</b>
<b>3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje .....</b>	<b>13</b>
<b>Primer bimestre.....</b>	<b>13</b>
Resultado de aprendizaje 1 .....	13
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje.....	13
<b>    Semana 1 .....</b>	<b>14</b>
<b>        Unidad 1. Reseña histórica y conceptos básicos.....</b>	<b>14</b>
1.1. Reseña Histórica.....	14
1.2. Objetivos específicos de la seguridad .....	17
1.3. Accidente de trabajo.....	17
1.3.1. Concepto.....	17
1.3.2. Factores .....	18
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	19
Autoevaluación 1 .....	20
<b>        Semana 2 .....</b>	<b>22</b>
<b>        Unidad 2. Marco legal nacional .....</b>	<b>22</b>
2.1. Constitución del Ecuador .....	23
2.2. Convenios internacionales .....	24
2.3. Código del trabajo (2016) .....	25
2.4. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores ..	26

2.5. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (2017).....	29
2.6. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero (2014).....	29
2.7. Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas (2008) .....	30
2.8. Reglamento de Seguridad del Trabajo Contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica (1998).....	31
2.9. Reglamento General de Responsabilidad Patronal (2010)	32
2.10. Normas INEN.....	32
2.11. Estado actual de la seguridad industrial y salud ocupacional en Ecuador .....	33
2.11.1. Resolución de dudas en el proceso de seguridad industrial y salud ocupacional en Ecuador.....	33
2.11.2. Estadística del seguro de riesgo de trabajo .....	37
<b>Autoevaluación 2 .....</b>	<b>41</b>
<b>Semana 3 .....</b>	<b>43</b>
<b>Unidad 3. Norma internacional – ISO 45001:2018 .....</b>	<b>43</b>
<b>Autoevaluación 3 .....</b>	<b>45</b>
<b>Semana 4 .....</b>	<b>47</b>
<b>Unidad 4. Factores de riesgos.....</b>	<b>47</b>
4.1. Conceptos importantes .....	47
4.2. Clasificación de los factores de riesgos laboral .....	48
4.2.1. Factor de riesgo físico .....	49
4.2.2. Factor de riesgo químico .....	64
<b>Semana 5 .....</b>	<b>72</b>
4.2.3. Factor de riesgo biológico .....	73
4.2.4. Factor de riesgo ergonómico y psicosocial.....	75
4.2.5. Factor de riesgo de inseguridad.....	79
4.2.6. Factor de riesgo del medio ambiente físico y social.....	80
4.2.7. Factor de riesgo de saneamiento ambiental.....	81

Actividades de aprendizaje recomendadas .....	82
Autoevaluación 4 .....	83
<b>Semana 6 .....</b>	<b>85</b>
<b>Unidad 5. Metodología de análisis de exposición ocupacional a factores de riesgo .....</b>	<b>85</b>
5.1. Consideraciones generales .....	85
5.1.1. Información relacionada con el trabajador.....	85
5.1.2. Información relacionada con la historia laboral.	86
5.1.3. Información relacionada con la exposición ocupacional .....	86
5.2. Metodología en higiene industrial para agentes físicos, químicos y biológicos.....	87
5.2.1. Parámetros técnicos para agentes físicos.....	87
5.2.2. Parámetros técnicos para agentes químicos....	93
5.2.3. Parámetros técnicos para agentes biológicos...	95
Autoevaluación 5 .....	98
<b>Semana 7 .....</b>	<b>100</b>
<b>Unidad 6. Técnicas y métodos de control a exposiciones .....</b>	<b>100</b>
6.1. Concepto .....	100
6.2. Control de las exposiciones a agentes químicos.....	101
6.3. Equipos de protección personal (EPP) .....	103
6.4. Condiciones de los EPP para su selección .....	104
6.5. Metodología de selección y utilización de los EPP .....	104
<b>Semana 8 .....</b>	<b>106</b>
6.6. Clasificación de los EPP.....	106
6.6.1. Protección de cráneo – Casco de seguridad ....	107
6.6.2. Protección de ojos y cara .....	109
6.6.3. Protección del oído .....	111
6.6.4. Protección de las vías respiratorias.....	112
6.6.5. Protección de manos y brazos.....	114

Índice

Primer  
bimestreSegundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

6.6.6. Protección de pies y piernas .....	116
6.6.7. Cinturones de seguridad para trabajos de altura .....	118
6.6.8. Ropa protectora.....	120
6.7. Ventajas y limitaciones de los EPP.....	122
6.8. Listas de control de EPP.....	122
<b>Autoevaluación 6 .....</b>	<b>124</b>
<b>Actividades finales del bimestre.....</b>	<b>126</b>
<b>Segundo bimestre .....</b>	<b>127</b>
Resultado de aprendizaje 2 .....	127
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje.....	127
<b>Semana 9 .....</b>	<b>127</b>
<b>Unidad 7. Señalización .....</b>	<b>127</b>
7.1. Señalización .....	128
7.1.1. Conceptos básicos.....	128
7.1.2. Criterios para señalizar.....	129
7.2. Colores y figuras de seguridad.....	129
7.3. Tipos de señalización .....	131
7.3.1. Señalización óptica.....	131
7.3.2. Señalización acústica.....	132
7.3.3. Señalización olfativa.....	132
7.3.4. Señalización táctil.....	132
7.4. Clases de señales ópticas .....	132
7.4.1. Señales de obligación.....	132
7.4.2. Señales de prohibición.....	133
7.4.3. Señales de advertencia.....	134
7.4.4. Señales de emergencia e información.....	135
7.5. Otros tipos de señalización .....	136
7.5.1. Señalización gestual.....	136
7.5.2. Señalización de tránsito para dirigir vehículos dentro de planta .....	138
7.6. Rótulos, placas y dimensiones .....	139
7.7. Lista de verificación de señalización en una empresa...	139
<b>Autoevaluación 7 .....</b>	<b>141</b>

<b>Índice</b>	
<b>Semana 10 .....</b>	<b>142</b>
<b>Unidad 8. Métodos de evaluación del riesgo .....</b>	<b>142</b>
8.1. Métodos simplificados de evaluación de riesgos.....	144
8.1.1. Método fine.....	146
8.1.2. Evaluación mediante cuestionarios de chequeo	148
8.1.3. Método simplificado de evaluación desarrollado en la NTP-330 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo .....	149
8.2. Métodos complejos de evaluación de riesgos.....	149
8.2.1. Evaluación de riesgos mediante el árbol de sucesos.....	149
8.2.2. Evaluación mediante el árbol de fallos y errores	151
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	153
Autoevaluación 8 .....	154
<b>Semana 11 .....</b>	<b>156</b>
<b>Unidad 9. Control estadístico de la siniestralidad.....</b>	<b>156</b>
9.1. Indicadores de salud.....	157
9.2. Índices estadísticos de siniestrabilidad .....	158
9.2.1. Índice de frecuencia.....	158
9.2.2. Índice de gravedad o severidad.....	159
9.2.3. Índice de Incidencia .....	160
9.2.4. Índice de duración media.....	160
9.2.5. Índices de accidentes mortales .....	160
Autoevaluación 9 .....	162
<b>Semana 12 .....</b>	<b>164</b>
<b>Unidad 10. Costos de accidentes y enfermedades profesionales ...</b>	<b>164</b>
10.1.Coste humano y coste económico de los accidentes laborales .....	164
10.2.Clasificación según: accidentado, empresa y sociedad.	165
10.2.1. Costos para el accidentado .....	165
10.2.2. Costos para la empresa .....	166

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Índice	
Primer bimestre	
Segundo bimestre	
Solucionario	
Referencias bibliográficas	
<b>10.2.3. Costos para la sociedad .....</b>	<b>170</b>
<b>10.3. Clasificación según: costos directos e indirectos .....</b>	<b>171</b>
<b>10.3.1. Costos del seguro (asegurado o directo).....</b>	<b>172</b>
<b>10.3.2. Costos sin asegurar (indirectos) .....</b>	<b>172</b>
<b>10.4. Cálculo de Costos .....</b>	<b>172</b>
<b>10.4.1. Costos para la empresa o fábrica .....</b>	<b>172</b>
<b>10.5. Análisis Costo – Beneficio de la prevención.....</b>	<b>174</b>
<b>Autoevaluación 10 .....</b>	<b>177</b>
<b>Semana 13 .....</b>	<b>179</b>
<b>Unidad 11. Diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo .....</b>	<b>179</b>
<b>11.1. Concepto de diagnóstico.....</b>	<b>179</b>
<b>11.2. Técnicas preventivas .....</b>	<b>180</b>
<b>11.2.1. Técnicas previas.....</b>	<b>180</b>
<b>11.2.2. Técnicas analíticas .....</b>	<b>180</b>
<b>11.2.3. Técnicas operativas .....</b>	<b>180</b>
<b>11.2.4. Técnicas de control .....</b>	<b>181</b>
<b>11.3. Metodología para la realización de los diagnósticos de seguridad y salud en el trabajo .....</b>	<b>181</b>
<b>11.3.1. Reconocimiento .....</b>	<b>181</b>
<b>11.3.2. Identificación de áreas o puestos prioritarios....</b>	<b>184</b>
<b>11.3.3. Análisis y elaboración de recomendaciones.....</b>	<b>188</b>
<b>11.3.4. Elaboración del diagnóstico de seguridad industrial y salud ocupacional.....</b>	<b>189</b>
<b>11.3.5. Ejemplo práctico .....</b>	<b>189</b>
<b>Actividades de aprendizaje recomendadas .....</b>	<b>190</b>
<b>Autoevaluación 11 .....</b>	<b>191</b>
<b>Semana 14 .....</b>	<b>193</b>
<b>Unidad 12. Planteamiento de programas de seguridad industrial y salud ocupacional .....</b>	<b>193</b>
<b>12.1. Programa de seguridad industrial y salud ocupacional .</b>	<b>193</b>
<b>12.2. Método predictivo modificado para la elaboración de los programas de seguridad y salud en el trabajo.....</b>	<b>194</b>
<b>12.2.1. Etapa 1 .....</b>	<b>194</b>

Índice

12.2.2. Etapa 2 .....	195
12.2.3. Etapa 3 .....	200
12.3. Informe del programa de seguridad y salud en el trabajo	201
12.4. Ejemplo práctico .....	202
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	202
Autoevaluación 12 .....	203
<b>Semana 15 .....</b>	<b>205</b>
<b>Unidad 13. Salud en el trabajo .....</b>	<b>205</b>
13.1. Monitoreo Médico .....	205
13.2. Vigilancia de la salud .....	207
13.3. Enfermedades ocupacionales más comunes y su control	208
13.4. Cédula de evaluación de aspectos que deben considerarse en un programa de salud en el trabajo .....	209
13.5. Aspectos clínicos de medicina ocupacional .....	209
13.5.1. Evaluación física del paciente y antecedentes ..	209
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	210
Autoevaluación 13 .....	212
<b>Semana 16 .....</b>	<b>214</b>
<b>Unidad 14. Auditorías en seguridad industrial y salud ocupacional</b>	<b>214</b>
14.1. Tipos de auditoría .....	214
14.2. Administración o gestión de la auditoría .....	215
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	216
Autoevaluación 14 .....	217
Actividades finales del bimestre .....	219
<b>4. Solucionario .....</b>	<b>220</b>
<b>5. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>235</b>

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas



## 1. Datos de información

### 1.1. Presentación de la asignatura



### 1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Orientación a la innovación y a la investigación.

### 1.3. Competencias específicas de la carrera

- Identifica las causas de la problemática ambiental y los procesos de medición.
- Evalúa impactos ambientales.
- Propone medidas para prevenir, mitigar y compensar sus efectos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## 1.4. Problemática que aborda la asignatura

La problemática que aborda la asignatura es la deficiente gestión de la calidad ambiental.

## 2. Metodología de aprendizaje

La metodología a utilizar para esta asignatura es el aprendizaje basado en competencias, modelo que se centra en la demostración de los resultados de aprendizaje. Los estudiantes deben demostrar dominio en los contenidos estructurados en la asignatura.

Teniendo en cuenta lo mencionado, se ha diseñado la asignatura de seguridad industrial y salud ocupacional en catorce unidades distribuidas en los dos bimestres académicos. Durante este periodo se desarrollarán diversas actividades calificadas y no calificadas que permitirán al estudiante asimilar el conocimiento para reforzar el trabajo práctico que desarrollarán a lo largo del semestre y para ello, contarán con diversos recursos como la guía didáctica, el texto básico, diapositivas, entorno virtual de aprendizaje (CANVAS), bibliotecas físicas y virtuales, recursos educativos abiertos (REA) y tutorías síncronas (vía telefónica y chat académico).

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



---

### 3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje

---



#### Primer bimestre

**Resultado de aprendizaje 1** Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Estimado estudiante, con esta asignatura usted podrá alcanzar el resultado de aprendizaje esperado “aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional”, mediante la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas necesarias para enfrentar y adoptar en su vida profesional acciones integrales en relación con el trabajador y con el ambiente laboral. Además, de esta forma usted adquirirá las destrezas necesarias para su desarrollo profesional como gestor ambiental.

#### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

---

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## Semana 1

En la semana 1, se empezará con un tema introductorio de la seguridad industrial y salud ocupacional, específicamente, una reseña histórica y la definición de conceptos básicos.



### Unidad 1. Reseña histórica y conceptos básicos

Inicia esta unidad, en la cual, usted aprenderá sobre los conceptos técnicos y básicos necesarios para entender cómo surgió el estudio o el interés por la seguridad industrial y la salud ocupacional. Para poder desarrollar las temáticas previstas para esta primera semana lo invito a revisar el capítulo uno del texto básico.

#### 1.1. Reseña Histórica

Antes de iniciar con la reseña histórica, lo invito a observar el siguiente video denominado [Historia de la seguridad industrial y los EPP](#) donde podremos dar respuesta a preguntas como, ¿quién inició con el interés por las enfermedades relacionadas con el ambiente del trabajo?, ¿cuál fue el primer equipo de protección personal de la historia?, ¿quién es considerado como el padre de la medicina del trabajo?, ¿qué país realizó la primera legislación enmarcada en la

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

seguridad y salud de los trabajadores?, y, ¿qué es el OIT y cuándo se creó? Adicionalmente, les sugiero leer el primer capítulo del texto básico (pág. 10 - 16), donde se podrá profundizar acerca de cómo surgió el interés por la seguridad de los trabajadores y por prevenir o disminuir las enfermedades laborales.

A manera de resumen, y resolviendo algunas de las incógnitas planteadas anteriormente, me gustaría comentarle los hitos más importantes sobre la historia de la seguridad industrial. Inició cuando Platón y Aristóteles estudiaron ciertas deformaciones físicas producidas por las actividades ocupacionales, planteando la necesidad de su prevención, más adelante, en la Revolución Francesa se establecieron corporaciones de seguridad para resguardar a los artesanos, ya que eran la base económica de aquella época. En la Revolución Industrial, surgió la mecanización de la industria, lo cual, produjo un aumento de accidentes y enfermedades laborales, incluso, se tiene el dato que en 1871 el 50% de los empleados perdían la vida en accidentes laborales antes de cumplir 20 años (Ramírez, 2005).

En 1833 se inició con las primeras inspecciones estatales, pero en 1850 se notó cierta mejoría por los avances conseguido en la legislación de la época, donde se acortó la jornada laboral, se estableció un mínimo de edad para los niños trabajadores y algunas mejoras en seguridad. En Massachusetts (Estados Unidos) se promulgó en 1867 una ley donde se exigía un inspector de fábrica y en 1869 se creó la primera oficina de estadística de trabajo. Por otra parte, en Alemania se daban los primeros pasos para proteger la vida y salud de los trabajadores. Finalmente, se creó la Asociación Internacional de Protección de los trabajadores, ahora llamada Oficina Internacional del Trabajo (OIT) en 1919 estableciéndose como la institución internacional referente en seguridad laboral (Ramírez, 2005).

**Figura 1.**

*Logotipo de la organización internacional del trabajo (OIT) o International Labour Organization por sus siglas en inglés (ILO).*



Fuente: [yui/shutterstock.com](https://www.shutterstock.com).

### **Conceptos generales y básicos de la seguridad industrial y de la salud ocupacional**

Dentro de la seguridad industrial y salud ocupacional, hay algunos términos importantes que son necesarios de conocerlos, puesto que son la base para entender la presente asignatura. Estos términos los podemos encontrar en el reglamento de seguridad y salud ocupacional para la construcción y obras públicas del Ecuador (2008).

#### **Conceptos de seguridad industrial y salud ocupacional**

## 1.2. Objetivos específicos de la seguridad

Según Ramírez (2005), la seguridad tiene una gran cantidad de beneficios al personal, a la infraestructura física y en la rentabilidad empresarial, sin embargo, sus objetivos básicos son:

- Evitar lesiones y muertes por accidentes (pérdida de potencial humano y disminución de la productividad).
- Reducción de los costos operativos de producción.
- Mejora la imagen corporativa de la empresa y a la seguridad del empleado.
- Contar con la estadística de la siniestralidad para detectar el avance o disminución de los accidentes y su causa.
- Elaborar un plan de seguridad y contar con índices para determinar costos e inversiones.

## 1.3. Accidente de trabajo

### 1.3.1. Concepto

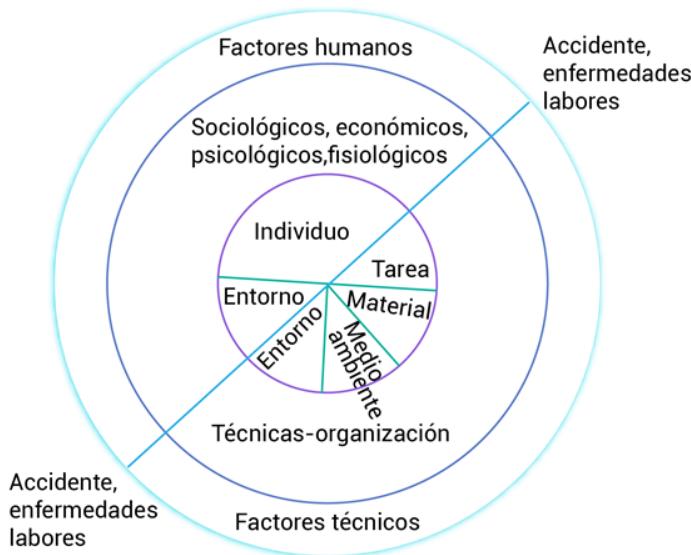
El accidente de trabajo es todo suceso repentino que involucra lesiones o perturbaciones funcionales, inmediatas o posteriores provocadas por la práctica laboral. Además, se incluyen los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar de trabajo que se producen y de éste a aquél. Por otra parte, puede ser entendido el accidente de trabajo como una combinación de riesgo físico (condiciones peligrosas que presentan agentes materiales y el medio ambiente) y error humano (Reglamento de seguridad y salud ocupacional para la construcción y obras públicas del Ecuador, 2008).

### 1.3.2. Factores

Los factores que inciden en la producción del accidente son factores: técnicos (organización) y **humanos** (psicológicos, fisiológicos, sociológicos o económicos). Estos factores causan el accidente cuando se produce el disfuncionamiento en alguno de ellos, y los elementos causantes se agrupan en: el individuo, la tarea, material y equipo, medio ambiente o lugar de trabajo, y entorno.

**Figura 2.**

*Elementos del accidente conformando un sistema.*



*Nota: Tomado de Seguridad industrial. Un enfoque integral (p. 43).*

*Fuente: Ramírez, 2005, Limusa Noriega Editores.*

En la Figura anterior, se observa los principales elementos de un sistema que intervienen dentro de los factores humanos y técnicos y tienen incidencia en los accidentes o enfermedades laborales.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, realice las siguientes actividades:

1. Establezca una línea temporal desde el nacimiento de la seguridad industrial y salud ocupacional hasta la actualidad.
2. Enliste los cinco impactos industriales más relevantes de la historia.
3. Mencione los aportes más sobresalientes de la doctora Hamilton a la higiene industrial, disponible en el cuestionario del texto básico.
4. Resolución de la autoevaluación 1, por medio de la cual podrá reforzar lo aprendido en esta primera unidad.



## Autoevaluación 1

Lea detenidamente las siguientes proposiciones y seleccione Verdadero o Falso según corresponda:

1. ( ) El interés por la seguridad en el trabajo empezó con Platón y Aristóteles al estudiar deformaciones físicas.
2. ( ) En la revolución francesa no se tomaron ninguna medida en cuanto a la seguridad laboral.
3. ( ) La institución internacional en cuanto a la seguridad laboral es la Asociación internacional de protección de los trabajadores.
4. ( ) Según la definición de la OMS la salud es la ausencia de dolor físico.
5. ( ) La salud laboral busca mantener un grado de bienestar en los trabajadores y resguardarlos de los riesgos laborales.
6. ( ) El ambiente de trabajo es donde se desarrolla la actividad laboral, pero es afectado por condiciones de su entorno como ruido, vibraciones, radiaciones, etc.
7. ( ) La accidente laboral también es considerada la que se desarrolla de camino a casa.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

8. ( ) Las técnicas de seguridad pueden ser activas cuando es preventivo o puede ser técnica reactiva cuando se plantean acciones posterior al accidente.
9. ( ) Uno de los objetivos de la seguridad industrial y salud ocupacional es mejorar la imagen corporativa.
10. ( ) Dentro de los factores que intervienen en los accidentes de trabajo tenemos los organizacionales y los técnicos.

[Ir al solucionario](#)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## Semana 2



### Unidad 2. Marco legal nacional

Estimado estudiante, en esta unidad va a establecer el marco normativo legal internacional y nacional que rige la seguridad industrial y de la salud ocupacional, ya que es necesario para cumplir con la normatividad vigente durante la implementación de un programa.

Conocerá la legislación que rige a la seguridad industrial y de la salud ocupacional a nivel nacional siguiendo la estructura propuesta por la pirámide de Kelsen, cuya jerarquía se establece en el artículo 425 de la Constitución del Ecuador publicada en Registro Oficial 449 del 20 de octubre de 2008.

**Figura 3.**  
*Pirámide de Kelsen.*



*Nota: Tomado de Constitución del Ecuador.*

*Fuente: (art. 425), 2008.*

## 2.1. Constitución del Ecuador

Le recomiendo que ingrese al siguiente enlace [Constitución del Ecuador \(2008\)](#) para analizar los diferentes artículos vinculados a la seguridad laboral presentes en la constitución del Ecuador. En el artículo 33 se menciona que “el trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado”. En el numeral 5 del artículo 326, se declara que “toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”, y en el numeral 6 se garantiza el derecho de todo trabajador a ser reintegrado a su trabajo y a mantener la relación laboral luego de haberse rehabilitado después de un accidente de trabajo. Finalmente, en el artículo 332 de la misma sección, menciona la eliminación de riesgos laborales a los trabajadores a fin de no afectar a su salud reproductiva.

## 2.2. Convenios internacionales

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), existen 61 convenios ratificados por Ecuador, y cuando un país ratifica un convenio debe adecuar su legislación en 12 meses plazo; siendo este un compromiso formal vinculante y su cumplimiento está sujeto a mecanismos de control de la OIT. Los principales convenios relacionados a seguridad industrial son:

- **C115 - Convenio sobre la protección contra las radiaciones (1960)**

Protege a los trabajadores que estén expuestos a radiaciones ionizantes. En el art. 3 se menciona que “basándose en la evolución de los conocimientos, deberán adoptarse todas las medidas apropiadas para lograr una protección eficaz de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes, desde el punto de vista de su salud y de su seguridad”.

- **C139 - Convenio sobre el cáncer profesional (1974)**

Los trabajadores deben conocer las sustancias que están manipulando. Según el numeral 2 del art. 2 “el número de trabajadores expuestos a las sustancias o agentes cancerígenos y la duración y los niveles de dicha exposición deberán reducirse al mínimo compatible con la seguridad”.

- **C148 - Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (1977)**

Protege a los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo, y como lo indica el art. 1, “el Convenio se aplica a todas las ramas de actividad económica y todo miembro que ratifique el presente convenio...”.

- **C162 - Convenio sobre el asbesto (1986)**

Se aplica a todas las actividades en las que los trabajadores estén expuestos al asbesto en el curso de su trabajo. La autoridad competente deberá evaluar la frecuencia, la duración y el nivel de exposición, así como el tipo de trabajo y las condiciones reinantes en el lugar de trabajo.

- **C152 - Convenio sobre seguridad e higiene (trabajos portuarios) (1979)**

El art. 4, menciona que la legislación nacional deberá disponer las medidas que se tomen respecto de los trabajos portuarios con varios fines como, por ejemplo: proporcionar y mantener lugares, equipos, así como utilizar métodos de trabajo que sean seguros y no entrañen riesgos para la salud, o elaborar y fijar procedimientos apropiados para hacer frente a cualesquiera situaciones de urgencia que pudieran surgir.

### 2.3. Código del trabajo (2016)

El [Código del trabajo \(2016\)](#) se realizó según las disposiciones de la Constitución y de los convenios con la OIT, es por ello que le sugiero que lo lea, sin embargo, le identifico algunos de los aspectos más importantes, como, por ejemplo, se menciona sobre los riesgos del trabajo (art. 347), accidente de trabajo (art. 348), enfermedades profesionales (art. 349), indemnizaciones (art. 350 y 351. En el capítulo II “de los accidentes”, y, en el capítulo III “de las enfermedades profesionales”.

Este código se aplica para establecer una adecuada relación entre empleadores y trabajadores, tomando en cuenta las condiciones del trabajo. Se enfoca a los derechos y obligaciones que posee el empleado y el trabajador en un ámbito económico, vacacional, de

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

seguridad, etc. Tenemos que entender que para crear un ambiente de seguridad no solamente está en las manos del empleador. Se debe tener un adecuado ambiente laboral y eso es responsabilidad conjunta; los empleadores proporcionando adecuadas normas de seguridad y los trabajadores acatando dichas normas.

La norma es dura para el empleador que no aplique normas de seguridad para sus trabajadores y más aún si se llegase a ocasionar algún accidente que produzca una lesión permanente o la muerte de algún trabajador. Es necesario que todas las empresas del país apliquen normas de seguridad industrial, ya que así se puede precautelar la salud del obrero y evitar multas económicas con el estado.

## 2.4. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores

Querido estudiante, le sugiero que lea el documento completo [Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo](#), ya que es un cuerpo legal muy importante a nivel nacional, y en el cual, podrá encontrar información necesaria y aplicable en su vida profesional, por ello, le resumo algunas de las partes más destacables.

El decreto 2393 “reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo” está destinado a mantener y mejorar el ambiente laboral tanto del empleado como del empleador mencionando normas, estatutos y parámetros para mantener un área libre de riesgos y patologías o enfermedades laborales. Este decreto se encuentra dividido en siete títulos: disposiciones generales; condiciones generales de los centros de trabajo; aparatos, máquinas y herramientas; manipulación y transporte; protección colectiva; protección personal; incentivos, responsabilidades y sanciones.

## ■ Condiciones generales de los centros de trabajo

- Capítulo II “Edificios y Locales”, en el art. 21, se menciona que los cimientos de cada edificio (permanente o provisional) deben poseer una construcción sólida para evitar riesgos de desplome y derivados de agentes atmosféricos. En el art. 22 se indica que la altura máxima del suelo al techo debe ser de 3 o 2.30 m y los puestos de trabajo tendrán 2 m<sup>2</sup> de superficie y 6 m<sup>3</sup> de volumen por cada trabajador. En los art. 26 y 27 para colocar escaleras fijas y dependiendo de la altura de las mismas se debe colocar una plataforma de descanso a 2.70 m de altura. El ancho mínimo de las puertas exteriores es de 1,20 m cuando haya 200 o menos trabajadores, caso contrario su ancho se establecerá por la fórmula.

$$\text{Ancho m} = 0.006 \times \text{número de trabajadores}$$

- Capítulo III “Servicios Permanentes”, todos los centros de trabajo (art. 46 – 48) deben disponer de un botiquín de primeros auxilios y debe estar en un lugar visible y en el caso que el mismo posea más de 25 trabajadores es necesaria la existencia de una enfermería.
- En el art. 53, se menciona que se debe mantener las condiciones atmosféricas por medios naturales o artificiales. En los procesos industriales donde se liberan contaminantes, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando: su generación, su emisión, su transmisión, y los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

## ■ Aparatos, máquinas y herramientas

- En el Capítulo I “Instalaciones de máquinas fijas”, si se tiene una inapropiada ubicación de las máquinas se convierte en un riesgo para el trabajador.

- En el art. 91 se señala que todo operario que utilice una máquina deberá haber sido instruido en su manejo, en los posibles riesgos y en los equipos de protección personal que esté obligado a utilizar. Por otro lado, no se debe utilizar una máquina si no está en perfecto estado de funcionamiento, por lo cual resulta importante brindar un pertinente mantenimiento a todas las máquinas.
- **Manipulación y Transporte**
  - En el Capítulo IV “Transportadores de materiales”, el art. 120 se afirma que deben ser capacitados sobre el manejo y manipulación de materiales, teniendo en cuenta el peso máximo de la carga que puede soportar un trabajador.
  - En el Capítulo VII “Manipulación y transporte de mercancías peligrosas”, en el art. 135, se señala que el encargado de la operación será informado por la empresa y por escrito la naturaleza de los riesgos, las medias y acciones de seguridad.
- **Protección Colectiva**
  - En el Capítulo II “Instalación de detección de incendios”, se debe contar con sistemas de detección de incendios, señalización, límites mínimos y fuentes de suministros de energía (art. 154).
  - En el Capítulo VI “Señalización de seguridad. - Normas generales”, se indica la clasificación de la señalización en formas geométricas y colores, además de señales acústicas. Los tipos de colores de seguridad se realizarán según las especificaciones de las normas INEN (NTE INEN 439: 1884) Colores, señales y símbolos de seguridad.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

## 2.5. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (2017)

Estudiante, le recomiendo que lean todo el documento del [Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo \(2017\)](#) donde se evidencia el proceso según el cual se protege al afiliado y al empleador con programas de prevención y acciones de reparación. Se cubren las lesiones por consecuencia del trabajo que realiza el afiliado (incluido los desplazamientos de domicilio a lugar de trabajo y viceversa), no están amparados los accidentes que se originen por dolo (intención de realizar una acción) o una imprudencia temeraria del afiliado. Las prestaciones entregadas por el IESS pueden ser económicas, asistenciales y de prevención.

## 2.6. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero (2014)

Le recomiendo que lea el documento completo [Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero \(2014\)](#), ya que es muy informativo y relevante. Sin embargo, a continuación, le brindo la información más destacable.

- En el título I “del ámbito de aplicación y objeto”, art. 2 se menciona que el objeto del reglamento es establecer normas para la aplicación de la Ley de Minería, a fin de precautelar la seguridad y salud en el trabajo de las personas en todas las fases de la actividad minera.
- En el título III “de los derechos y obligaciones respecto de la seguridad y salud en el trabajo del ámbito minero”, art. 8 de las obligaciones de los titulares de derecho minero, numeral a, es obligación de los titulares preservar la vida, seguridad, salud, dignidad e integridad laboral de sus trabajadores y servidores

mineros, contratistas permanentes o temporales, personal técnico, administrativo y operativo; así como de visitantes y toda persona que tenga acceso a las instalaciones y áreas de operación minera.

- En el título IV “normas generales de seguridad y salud en el trabajo para todas las fases de las actividades mineras”, art. 13 menciona que se debe implementar una unidad de seguridad y salud y en el art. 14 el servicio de médico de empresa.
- En el título V “de los riesgos asociados”, art. 16 se afirma que los titulares de derechos mineros, sus trabajadores y/o servidores mineros, deberán planificar y ejecutar actividades encaminadas al reconocimiento, medición, evaluación y control de riesgos en labores mineras a fin de evitar accidentes de trabajo y/o enfermedades ocupacionales que afecten a la salud o integridad física o psicológica del personal que labore en las áreas mineras.

## 2.7. Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas (2008)

Dependiendo de la actividad productiva a la que nos dedicemos o trabajemos, tendremos un cuerpo legal en específico, tal es el caso del [Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas \(2008\)](#) que como sabemos la construcción abarca una serie de procesos (excavación, demolición, cimentación, edificación, acabados, trabajos de altura, soldadura y el uso de maquinaria pesada) y cada uno de ellos con riesgos específicos, los cuales el empleador deberá conocer para implementar medidas de protección sean estas individuales o colectivas.

## 2.8. Reglamento de Seguridad del Trabajo Contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica (1998)

Le recomiendo que lea el [Reglamento de Seguridad del Trabajo Contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica \(1998\)](#) en donde se contemplan todas las consideraciones de prevención y seguridad, específicamente, para la actividad eléctrica.

- En el Capítulo 1 “disposiciones que deben observarse en el montaje de instalaciones eléctricas”, una de las disposiciones importantes a ser tomadas en cuenta son la protección contra descargas atmosféricas, identificación de aparatos y circuitos, separación de fuentes energéticas, tomas de tierra y conductores de protección.
- En el Capítulo 2 “normas de seguridad para el personal que interviene en la operación y mantenimiento de instalaciones eléctricas” en el art. 11, todas las personas que intervengan en esta operación deben tener un documento que valide su conocimiento técnico y de seguridad. Se debe contar con un técnico designado y las instalaciones deben estar adecuadas para que el trabajador no sufra siniestros.
- En el Capítulo 3 “normas para Intervención en equipos, instalaciones y casos especiales”, se habla de las normas a aplicar en el uso de equipos, la prohibición a fumar en las zonas de trabajo, y que la atmósfera no sea inflamable o explosiva. Además, para la realización de trabajos con soldadura eléctrica se debe utilizar pantallas para protección de ojos y cara; guantes; mangas protectoras; mandil; polainas y botas.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

## 2.9. Reglamento General de Responsabilidad Patronal (2010)

En los capítulos 1,2 y 3 de este [Reglamento General de Responsabilidad Patronal \(2010\)](#), se define como responsabilidad patronal a la sanción económica en contra del empleador al momento de ocurrir un siniestro y poseer mora patronal (incumplimiento de pago de aporte, descuentos, intereses y multas). La cuantía de la sanción por responsabilidad patronal para los casos de enfermedad y maternidad será igual al costo total de la prestación, desde su inicio, calculada según el tarifario del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), y compensación de gastos médicos, o al acordado con otras prestadoras de salud mediante convenios, con un recargo del 100%.

## 2.10. Normas INEN

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) es un organismo público encargado de la normalización, metrología y reglamentación técnica. En el art. 15 de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, menciona que el INEN tiene varias funciones como: promover programas orientados al mejoramiento de la calidad, preparar el Plan Nacional de Normalización, prestar servicios técnicos en las áreas de su competencia, actuar como organismo de evaluación de la conformidad competente a nivel nacional, y homologar, adaptar o adoptar normas internacionales. Por tanto, aquí le detallo las principales normas relacionadas a la seguridad industrial:

- **NTE INEN (439:1984):** colores, señales y símbolos de seguridad. Se tiene como objeto establecer los colores, señales y símbolos de seguridad para prevenir accidentes.

- **NTE INEN (2 288:2000):** productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución. Requisitos. Se tiene como objeto proveer información para la guía de personas que usan, manejan o almacenan productos químicos industriales peligrosos.
- **NTE INEN (2 266:2000):** transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos. Requisitos.

NOTA: Si deseamos ampliar la información sobre más cuerpos legales disponibles en esta área del conocimiento les dejo el siguiente [REA 1 - Base de datos de cuerpos legales](#), donde encontraremos información detallada sobre la legislación con incidencia en esta actividad.

## 2.11. Estado actual de la seguridad industrial y salud ocupacional en Ecuador

En esta semana, también analizamos de forma específica la información sobre salud industrial y salud ocupacional pero aplicable para Ecuador. Conocemos los diferentes procedimientos y las bases de datos estadísticos. Continuemos con el aprendizaje mediante la revisión de los subtemas.

### 2.11.1. Resolución de dudas en el proceso de seguridad industrial y salud ocupacional en Ecuador

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), a través del Seguro de Riesgos del Trabajo protege al afiliado calificado con una incapacidad por enfermedad profesional con la entrega de subsidios, indemnizaciones o pensiones, por tanto, les presento algunas de

las posibles preguntas que nos podemos plantear cuando nos encontramos en una situación similar:

- **¿Después de haber sufrido un accidente de trabajo, mi empleador puede despedirme?**

Cuando se presente un accidente laboral o enfermedad profesional, la unidad de Riesgos del Trabajo notifica al empleador la obligación de mantener la relación laboral con el trabajador siniestrado durante el período en el cual el asegurado recibe el subsidio por incapacidad temporal y el año de pensión provisional; así como la obligación de registrar en la página web del IESS el aviso de salida para el caso de pensión provisional.

- **¿Si un afiliado fallece en accidente de trabajo tiene derecho su cónyuge a recibir montepío?**

Si, tiene derecho por viudez y orfandad a las prestaciones del Seguro de Riesgos del trabajo

- **¿Qué tiempo tiene el empleador para dar aviso al IESS que hubo un accidente de trabajo en su empresa?**

El empleador está obligado a informar el accidente laboral en el término de diez días contados desde la fecha del siniestro, al seguro general de riesgos el trabajo.

- **¿En los casos de enfermedad profesional que tiempo tiene la empresa para presentar el aviso de enfermedad profesional?**

En los casos en que haya indicios de una enfermedad profesional, el empleador debe comunicar al Seguro General de Riesgos del Trabajo, en el término de diez días desde la fecha que el médico de la empresa le hizo el diagnóstico médico presuntivo inicial.

- **¿Si queda alguna secuela del accidente de trabajo quien califica la incapacidad?**

El Comité de evaluación de incapacidades y responsabilidad patronal, en base al informe médico y técnico realiza la determinación del porcentaje y tipo de incapacidad, así como de la prestación a que se tiene derecho.

- **¿Si sufro un accidente de trabajo y mi empleador no reporta el siniestro, puedo acercarme a ingresar el aviso de accidente por mi cuenta?**

Cuando el empleador no presenta el aviso del accidente o enfermedad dentro del término de diez días puede notificarlo el trabajador, los familiares o terceras personas.

- **¿Mi cónyuge recibiría una pensión mensual por Riesgos del Trabajo al momento de fallecer, podría solicitar la pensión de montepío?**

Para el caso de pensión provisional por incapacidad temporal se generará derecho a pensiones de montepío cuando a consecuencia del siniestro laboral el trabajador falleciere, prestación que se concederá previo informe técnico médico que sustente que el fallecimiento se produjo a consecuencia del accidente de trabajo o de la enfermedad profesional u ocupacional. Para los casos por Incapacidad Permanente Total o Absoluta se causarán pensiones de viudedad y orfandad en caso de fallecimiento del asegurado, con sujeción a lo establecido en la Ley de Seguridad Social y en la reglamentación interna.

- **¿A qué se refieren con un accidente “in itinere”?**

El accidente “in itinere” o en tránsito, se aplicará cuando el recorrido se sujete a una relación cronológica de inmediación entre las horas de entrada y salida del trabajador. El trayecto no podrá ser interrumpido o modificado por motivos de interés personal, familiar o social.

- **¿Cuándo se genera el derecho a las prestaciones por enfermedad profesional u ocupacional?**

Los trabajadores bajo relación de dependencia o sin ella, deberán acreditar por lo menos seis aportes mensuales consecutivas o 180 días inmediatos anteriores y de forma consecutiva, previo al diagnóstico inicial de la enfermedad profesional u ocupacional determinada por el médico ocupacional de las unidades provinciales de Riesgos del Trabajo. Los trabajadores a tiempo parcial tendrán derecho a las prestaciones de este Seguro siempre que tuvieran registrados en el IESS al menos 180 días de aportación consecutiva, inmediatamente anteriores al diagnóstico inicial de la enfermedad profesional u ocupacional determinado por el médico ocupacional de las unidades provinciales de Riesgos del Trabajo.

- **¿Dónde encontramos la normativa referente a seguridad laboral?**

Encontramos la normativa nacional vinculada a la seguridad laboral en el siguiente link [Normativa aplicable a la seguridad y salud industrial](#).

- **¿Existe algún repositorio de acciones preventivas para casos puntuales en el Ecuador?**

Sí, por supuesto y en el siguiente link podemos tener el repositorio de [Acciones preventivas](#).

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

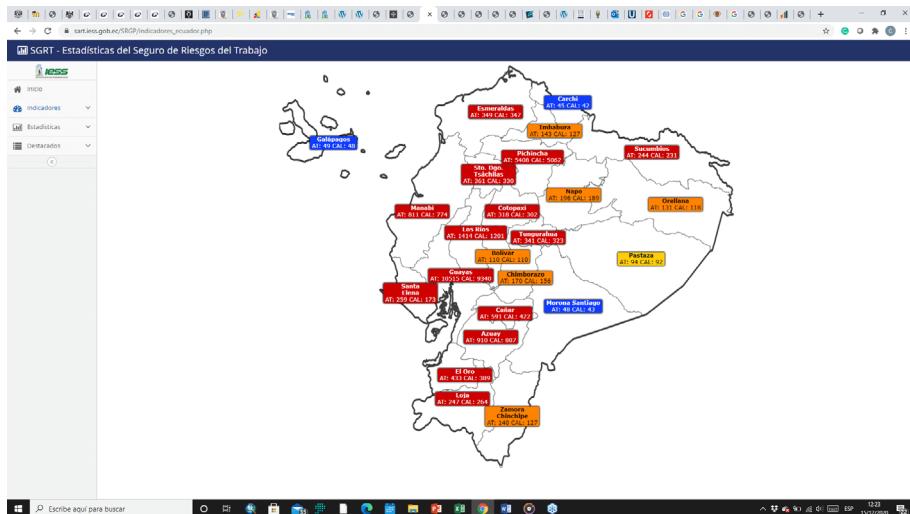
Referencias bibliográficas

## 2.11.2. Estadística del seguro de riesgo de trabajo

Existe una plataforma digital nacional SGRT - [Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo](#). En la siguiente figura, podemos ver como se presenta el interfaz y encontramos algunas estadísticas referentes a diversos temas, dentro de los cuales, iremos analizando cada uno de ellos.

**Figura 4.**

*Interfaz de la plataforma digital de estadísticas del seguro de riesgos de trabajo.*



Nota: Tomado de SGRT – Estadísticas del seguro de riesgos del trabajo, [enlace web](#).

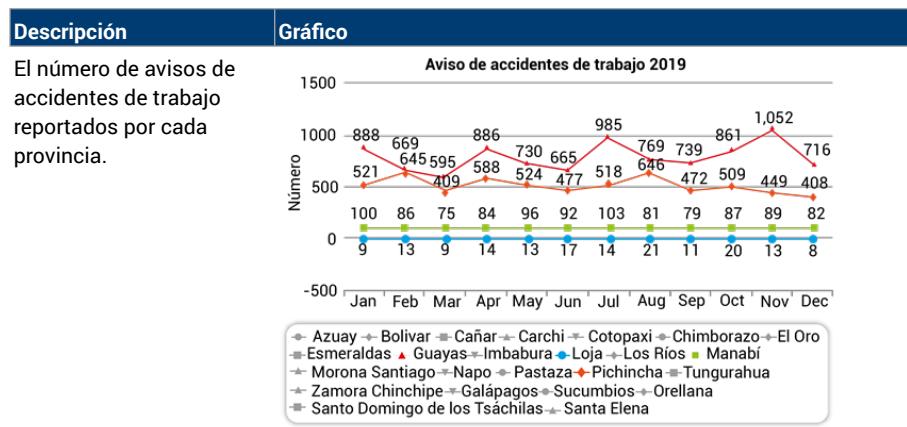
Fuente: IESS,2020.

La plataforma se divide en tres componentes:

- **Indicadores**, obtenemos diferente información de un periodo de 2016 a 2020, dentro de las cuales destacamos a:
  - Los accidentes fatales calificados.
  - Las capacitaciones realizadas a nivel nacional detallando la provincia, los participantes, las capacitaciones, etc.
  - Las incapacidades.
- **Estadísticas**, encontramos a los accidentes de trabajo y a las enfermedades profesionales del 2013 al 2020, como vemos en la siguiente tabla
  - Accidentes de trabajo.

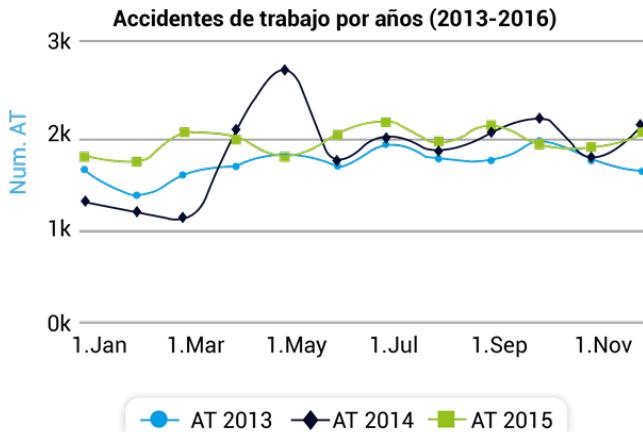
**Tabla 1.**

*Estadística proporcionada por la plataforma.*

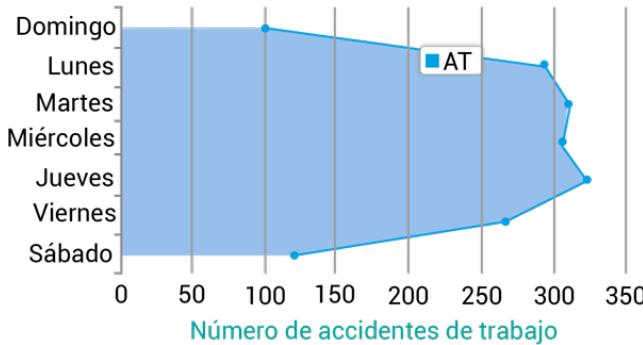


[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)**Descripción**

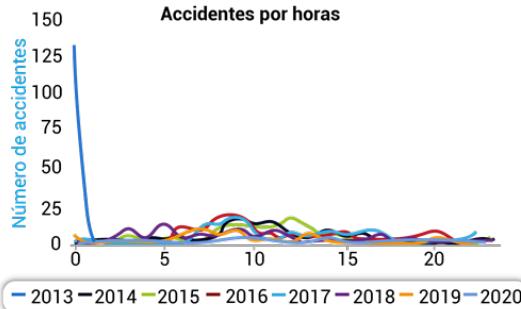
La comparativa de accidentes de trabajo en diferentes años y para cada provincia.

**Gráfico**

La clasificación del número de accidentes de trabajo a lo largo de los días de la semana y dependiendo de la provincia en análisis.

**Número de accidentes de trabajo por días de la semana 2013-2020**

La clasificación del número de accidentes de trabajo a lo largo de las diferentes horas del día y dependiendo de la actividad productiva en análisis durante un periodo de 2014 a 2020.

**Accidentes por horas**



*Nota.* Tomado de SGRT – Estadísticas del seguro de riesgos del trabajo, disponible en [https://sart.iess.gob.ec/SRGP/indicadores\\_ecuador.php](https://sart.iess.gob.ec/SRGP/indicadores_ecuador.php), consultado el 10 de noviembre de 2020.

- Enfermedades profesionales, se tiene avisos reportados, el resumen de actividades y la comparativa por años.
- **Destacados**, donde contamos con información relevante como el top 5 de provincias que tienen más casos de accidentes de trabajo.

Una vez finalizada la unidad 2, mediremos el conocimiento adquirido por medio de la autoevaluación 2.



## Autoevaluación 2

Lea detenidamente las siguientes proposiciones y en cada caso según corresponda responda con Verdadero (V) o Falso (F):

1. ( ) La normativa legal en el Ecuador no sigue ninguna jerarquía.
2. ( ) En la Constitución del Ecuador no se contempla la defensa de la seguridad de los trabajadores.
3. ( ) Los convenios que firma y ratifica Ecuador en torno a la seguridad laboral están establecidos por la Asociación Internacional de Protección de los Trabajadores.
4. ( ) En el código del trabajo encontramos los derechos y obligaciones del empleador y del trabajador.
5. ( ) El decreto 2393 es la ley de seguridad y salud de los trabajadores.
6. ( ) En el reglamento del seguro general de riesgos del trabajo podemos encontrar el proceso que protege al empleado afiliado al seguro y al empleador.
7. ( ) Solo existe un reglamento general de seguridad para todas las actividades productivas.
8. ( ) La responsabilidad patronal es la sanción económica en contra del empleador cuando ocurre un siniestro.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

9. ( ) La INEN 2288 nos permite encontrar la normativa referente a la señalética.
10. ( ) La INEN 439 establece la normativa referente al transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos.

[Ir al solucionario](#)



## Semana 3



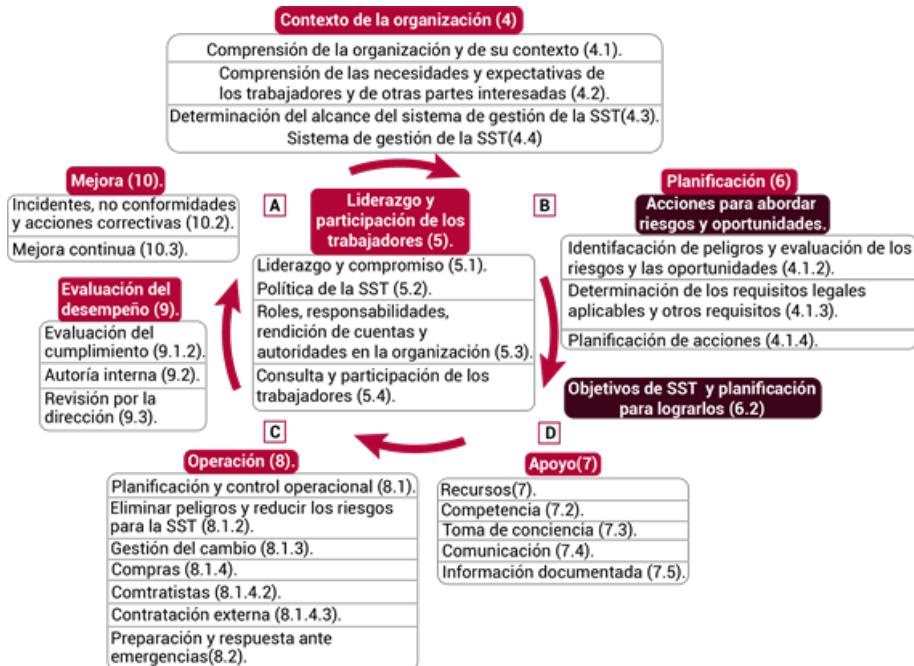
### Unidad 3. Norma internacional – ISO 45001:2018

En esta semana veremos la ISO 45001:2018 enfocada en sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso, elaborada por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

Como sabemos, nacional e internacionalmente, la seguridad laboral (física y mental) de los trabajadores es responsabilidad de los empleadores, por tanto, esta norma nos permite proporcionar un entorno laboral seguro y saludable donde se previenen lesiones y el deterioro de la salud relacionado con el trabajo y mejorar el desempeño continuamente. Le sugiero que revisen el siguiente link [Introducción a ISO 45001 Seguridad y Salud en el Trabajo](#) donde podemos ver en grandes rasgos los beneficios que tiene la ISO 45001: 2018 frente a la anterior OSHA 18001 y adicionalmente, en la ISO 45001 encontrarán a detalle cada uno de los componentes.

Además, es necesario recordar que la ISO 45001 está basada en el concepto del Ciclo de Deming o el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar) con la finalidad de siempre apuntar a una mejora continua.

**Figura 5.**  
*Esquema de la ISO 45001.*



*Nota: Tomado de Guía para la implementación de la Norma ISO 45001.*

*Fuente: "Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo" (p. 28).*

*Campos et al., 2018.*

Un lineamiento importante que tienen que tener en cuenta cuando lea la norma es que cuando lea “debe” es un requisito, cuando vea “debería” es una recomendación, y, cuando se lee “puede” indica permiso, posibilidad o capacidad. Ver infografía

## NORMA INTERNACIONAL -ISO 45001:2018

Una vez finalizada la unidad 3, mediremos el conocimiento adquirido por medio de la autoevaluación 3.



### Autoevaluación 3

Lea detenidamente las siguientes proposiciones y en cada caso según corresponda responda con Verdadero (V) o Falso (F):

1. ( ) La ISO 34001 nos indica el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
2. ( ) La ISO 45001 se basa en el ciclo de Deming que tiene 8 fases del proceso.
3. ( ) El liderazgo de la organización debe estar a cargo de la alta dirección.
4. ( ) En la planificación del sistema de gestión se tiene que realizar específicamente con todas las partes interesadas.
5. ( ) El apoyo se basa en que la alta dirección debe proporcionar los recursos necesarios para establecer y mejorar el sistema de gestión.
6. ( ) La organización debe evaluar el desempeño y cumplimiento legal.
7. ( ) La mejor continua es la primera fase del sistema donde se diagnostica la situación actual.
8. ( ) La ISO 45001 busca eliminar los peligros y minimizar los riesgos.
9. ( ) No existe diferencia en los términos del ISO cuando se emplea “debe” y “debería”.

Índice

10. ( ) La aplicación de la ISO 45001 es de carácter obligatorio.

[Ir al solucionario](#)

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## Semana 4



### Unidad 4. Factores de riesgos

En las unidades previas hemos visto algunas generalidades conceptuales y el marco normativo internacional y nacional, ahora nos toca entender la importancia de la identificación de los diferentes riesgos causados por las sustancias, los subproductos y los productos originados en los distintos procesos industriales. Por tanto, con el fin de prevenir los efectos adversos a la salud es necesario reconocer y valorar los riesgos y establecer medidas correctivas. Esta información la podemos ampliar en el texto básico.

#### 4.1. Conceptos importantes

Conocerá algunos conceptos fundamentales dentro del aspecto de la identificación de riesgos y factores de riesgos definidos en el reglamento de seguridad y salud ocupacional para la construcción y obras públicas del Ecuador (2008)

- **Riesgo**, es la probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas. El riesgo laboral puede romper con el equilibrio físico, mental y social de un trabajador.

- **Factor de riesgo**, es todo elemento cuya presencia o modificación aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él.
- **Riesgo potencial**, es el riesgo de carácter latente, susceptible de causar daño a la salud cuando fallan o dejan de operar los mecanismos de control o dejan de operar los mecanismos de control.
- **Peligro**, es todo aquello que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de la vida individual o colectiva de las personas.
- **Daño**, es la afectación provocada por un peligro y que afecta a la calidad de vida de las personas.
- **Prevención de riesgos**, actúa sobre los peligros para eliminarlos y evitar sus consecuencias.
- **Sustancia tóxica**, al entrar en contacto con el organismo afecta negativamente causando daños.

## 4.2. Clasificación de los factores de riesgos laboral

Le sugiero que para entender a profundidad la clasificación de los factores de riesgo laboral lean la unidad uno del texto básico (p. 6) ¿Qué pudo observar?, ¿cuál es la clasificación en grandes rasgos?, pues a continuación se detalla los pormenores más sobresalientes.

En la lectura del texto básico (p. 7) le recomiendo que hagan énfasis en el primer agente físico que representa un factor de riesgo laboral, el cual es el ruido. Por otra parte, en este apartado les presento una clasificación desglosada de los diferentes factores de riesgo ocupacional o laboral, teniendo en cuenta que esta clasificación se orienta desde un punto de vista del origen y no del efecto.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

#### 4.2.1. Factor de riesgo físico

Clasificamos a los factores ambientales de naturaleza física (Tabla 2) considerando esta como la energía que se desplaza en el medio, que cuando entran en contacto con las personas pueden tener efectos nocivos sobre la salud dependiendo de su intensidad, exposición y concentración de los mismos.

**Tabla 2.**

*Agentes de riesgo físico.*

Ruido	Illuminación inadecuada	Vibraciones	Radiaciones	Presiones anormales	Condiciones termohidrométricas
Continuo	Excesiva	De cuerpo entero (global)	Ionizantes	Hipobarismo	Calor
Impacto/impulso	Deficiente	Segmentaria (mano y brazo)	No ionizantes	Hiperbarismo	Frío
Intermitente					Humedad
					Discomfort térmico

*Nota: Tomado de Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional (p. 95)*

Fuente: Gutiérrez, 2011.

- **Ruido**

En este caso, nos centraremos en un agente de riesgo en particular, el **ruido**, que es entendido como cualquier sonido que es molesto y desagradable para el oído humano. En palabras más técnicas, se entiende como un movimiento ondulatorio producido en un medio elástico por una vibración. Este desplazamiento de moléculas de aire se traduce en una sucesión de variaciones pequeñas de la presión; estas alteraciones de presión pueden percibirse por el oído y recibe el nombre de **presión sonora**. Continuemos con el aprendizaje mediante la lectura de las magnitudes que cuantifican el ruido.

Las magnitudes que cuantifican el ruido son:

- **Presión sonora**, es una medida de la amplitud de las variaciones de presión, cuanto mayor sea el aumento y disminución respecto al valor medio mayor será la presión sonora y mayor será la sensación de volumen. La unidad de medida es el pascal (Pa). (Tabla 2).
- **Nivel de presión sonora**, el oído percibe desde un mínimo de 20 micropascales hasta 200 pascales, como este rango es amplio se suele utilizar una escala logarítmica relativa, cuya unidad es el decibelio (dB). Por tanto, el valor mínimo de la presión sonora es de 0 dB y el umbral de dolor es 140 Db (Tabla 3).

**Tabla 3.**

*Ejemplos de presión y nivel sonora.*

Ejemplos	Presión sonora p (Pa)	Nivel de presión sonora Lp (Db)
Umbral de dolor	200	140
Despegue de avión	20	120
Martillo neumático	2	100
Calle ruidosa	0.2	80
Oficina general	0.02	60
Habitación en silencio	0.002	40

*Nota: Tomado de Higiene industrial (p. 226).*

*Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.*

- **Nivel de pico**, es el valor máximo instantáneo de la sobrepresión o depresión que ocasiona una onda sonora. Hay que diferenciar el valor de pico (valor instantáneo) con el valor de la presión sonora (valor promediado).
- **Potencia sonora**, nos indica la energía sonora que emite una fuente sonora por unidad de tiempo (watts), pero la unidad de medida del nivel de potencia sonora es el decibel (Tabla 4).

**Tabla 4.***Ejemplos de potencia y nivel de potencia sonora.*

Ejemplos	Potencia sonora W (watts)	Nivel de potencia sonora Lw (dB)
Motor de aviación	10000	160
Taladro eléctrico	1	120
Voz gritando	0.001	90
Voz normal	0.00001	70

*Nota: Tomado de Higiene industrial (p. 228).**Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.*

Otro detalle importante con respecto al ruido son los diferentes tipos que hay (Tabla 5):

- **Ruido continuo**, permanecen estables o presentan ligeras fluctuaciones de más o menos de 2 dB durante un tiempo de medición.
- **Ruido intermitente fijo**, se presentan caídas bruscas hasta el nivel ambiental de forma intermitente, volviéndose a alcanzar el nivel superior. El nivel superior debe mantenerse por más de un segundo, antes de producirse una nueva caída al nivel ambiental.
- **Ruido intermitente variable**, se produce por una sucesión de distintos niveles de ruido estable.
- **Ruido fluctuante**, este ruido varía continuamente sin apreciar estabilidad.
- **Ruido de impulso o de impacto**, se produce por una elevación brusca del nivel en un tiempo inferior a 35 milisegundos con una duración total menor a 500 milisegundos. El tiempo entre los picos (impactos) debe ser igual o superior a un segundo.

**Tabla 5.**  
*Tipos de ruido según su presentación temporal.*

Tipo de ruido	Descripción	Gráfico
<b>Ruido continuo</b>	Permanecen estables o presentan ligeras fluctuaciones de más o menos de 2 dB durante un tiempo de medición.	<p>Este gráfico muestra un nivel constante de ruido dBA en el eje vertical, con una ligera ondulación. Una caja de texto indica la condición matemática <math>L_{\max} - L_{\min} &lt; 5 \text{ dBA}</math>. El eje horizontal se llama "Tiempo".</p>
<b>Ruido intermitente</b>	<p><b>Fijo</b>, se presentan caídas bruscas hasta el nivel ambiental de forma intermitente, volviéndose a alcanzar el nivel superior. El nivel superior debe mantenerse por más de un segundo, antes de producirse una nueva caída al nivel ambiental.</p> <p><b>Variable</b>, se produce por una sucesión de distintos niveles de ruido estable.</p>	<p>Este gráfico muestra saltos abruptos entre diferentes niveles de ruido dBA. Cada vez que el ruido cae al nivel ambiental, permanece allí por un período de tiempo antes de volver a subir. El eje horizontal se llama "Tiempo".</p>
<b>Ruido fluctuante o variante</b>	Este ruido varía continuamente sin apreciar estabilidad	<p>Este gráfico muestra una alta frecuencia de oscilación constante en el nivel de ruido dBA. Los picos y valles ocurren muy rápidamente, sin establecerse en ningún punto por mucho tiempo. El eje horizontal se llama "Tiempo".</p>

Tipo de ruido	Descripción	Gráfico
<b>Ruido de impulso o de impacto</b>	Se produce por una elevación brusca del nivel en un tiempo inferior a 35 milisegundos con una duración total menor a 500 milisegundos. El tiempo entre los picos (impactos) debe ser igual o superior a un segundo.	

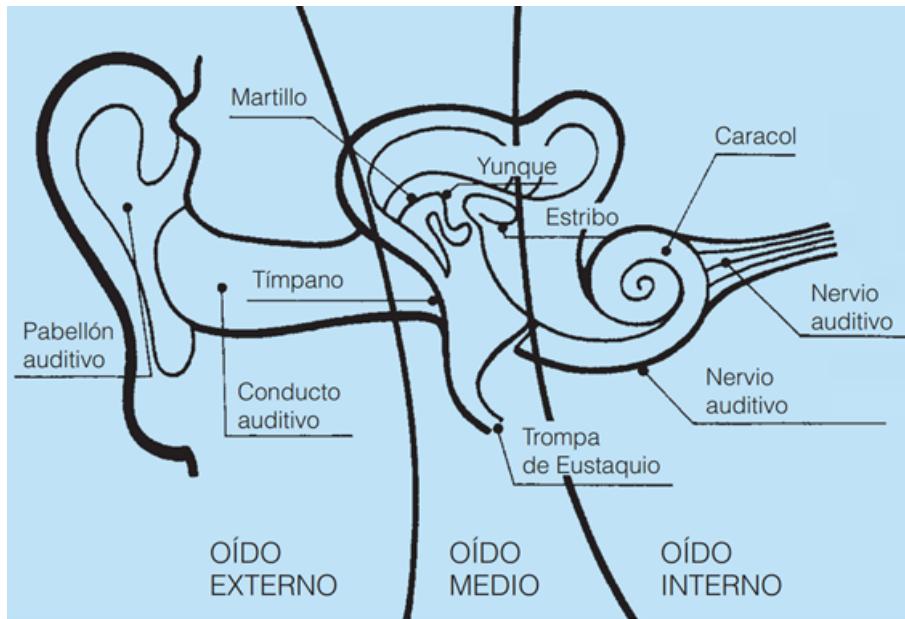
*Nota: Tomado de Higiene industrial (p. 236).*

*Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.*

Estos excesos de ruido, pueden producir la pérdida de la audición de forma parcial o total, unilateral o bilateral, de conducción o neurosensorial o una mezcla de neurosensorial y de conducción. Los posibles motivos para la pérdida de audición de conducción son por explosiones, por lesiones de la cabeza, etc., por otra parte, la pérdida de audición sensorial se debe al deterioro de la cóclea (Figura 6) y las causas pueden ser por la exposición continua al ruido que excede los 85 dB, lesiones contusas de la cabeza y exposición a sustancias ototóxicas.

Algunos factores que participan en la pérdida auditiva son el nivel de presión sonora, el tipo de ruido, el tiempo de exposición al ruido y la edad. Adicionalmente, podemos diferenciar algunos como características intrínsecas del sujeto receptor, el ambiente de trabajo, la distancia al foco sonoro y posición respecto a este, el sexo, las enfermedades previas, etc.

**Figura 6.**  
*Partes del oído.*



Nota: Tomado de *Higiene industrial* (p. 237).

Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.

Empleamos un instrumento denominado sonómetro para cuantificar la contaminación acústica (ruido) y este equipo se clasifican en: sonómetro convencional, integrador – promediador (mide sonido promedio en el tiempo) y medidores personales de exposición al ruido (dosímetros).

Cada uno de ellos posee un grado de incertidumbre (Tabla 6) que de manera generalizada se tiene los siguientes datos:

**Tabla 6.***Error atribuible al instrumento de medición de ruido.*

Tipo de instrumento	Incertidumbre estándar (dB)
Sonómetro de clase 1	0.5
Sonómetro de clase 2	1.0
Dosímetro personal	1.0

*Nota: Tomado de Higiene industrial (p. 241).**Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.*

En cuanto al tiempo de exposición, varía dependiendo del nivel de presión sonora, como se puede ver en la Tabla 7

**Tabla 7.***Tiempo de exposición al ruido.*

LAeq,T en dB(A)	Tiempo máximo de exposición
85	8 horas
88	4 horas
91	2 horas
94	1 hora
97	½ hora
100	¼ hora
103	7 ½ minutos

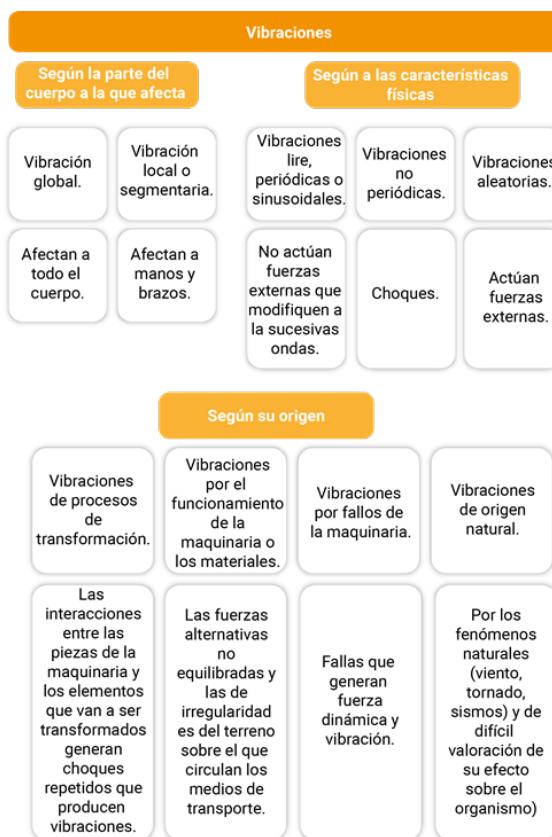
*Nota: Tomado de Higiene industrial (p. 257).**Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.*

- **Vibraciones**

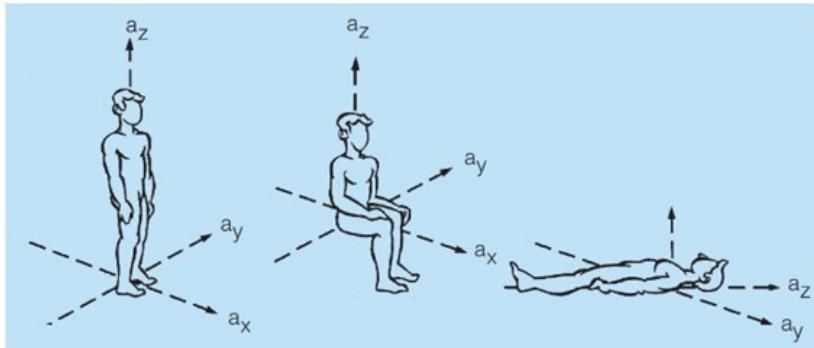
Otro agente de riesgo son las vibraciones que actúan sobre el hombre por transmisión de energía mecánica desde fuentes oscilantes. Las fuentes de vibración pueden ser golpeteos o fricciones en mecanismos, masas giratorias mal centradas o mal equilibradas o impulsos de presión de aire comprimido (Figura 7).

La transmisión de las vibraciones en el organismo se produce en los tres ejes del espacio (x, y, z) (Figura 8) con características diferentes, pero cuyo efecto combinado será igual a la suma de los efectos parciales provocados por la acción individual de cada componente, y, que actuará sobre el organismo (sistema cardiovascular, nervioso y óseo).

**Figura 7.**  
*Clasificación de las vibraciones.*



**Figura 8.**  
*Intensidad de vibración.*

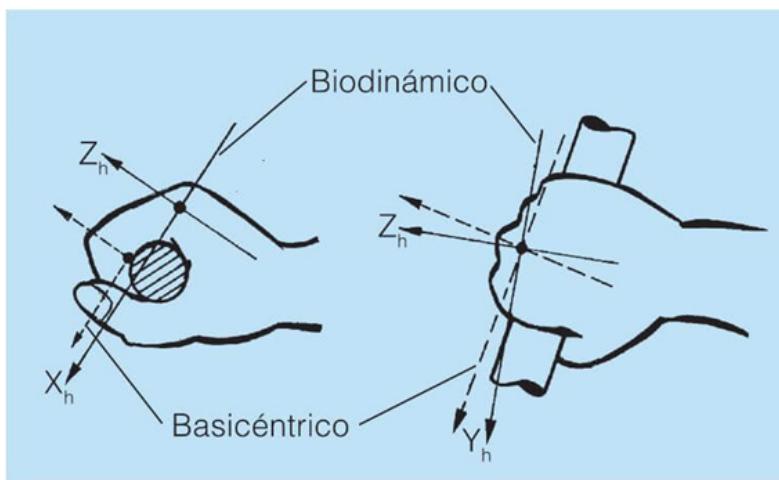


Nota: Tomado de Higiene industrial (p. 269).

Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.

Adicionalmente, las vibraciones pueden afectar al sistema mano – brazo (Figura 9), donde la intensidad de la vibración se formula en forma de la aceleración eficaz ponderada en frecuencia en relación a dos sistemas de coordenadas (**basicéntrico** y **biodinámico**).

**Figura 9.**  
*Vibraciones en el sistema mano - brazo.*



Nota: Tomado de Higiene industrial (p. 272).

Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.

Es necesario que entendamos que la vibración y el ruido tienen orígenes comunes y se suelen presentar simultáneamente, y uno de sus efectos a la salud por la vibración es el síndrome de dedos blancos.

- **Iluminación**

Es un agente de riesgo que condiciona la calidad de vida y determina las condiciones de trabajo en que se desarrollan las actividades laborales. La visión es el proceso por el cual se transforma la energía luminosa en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones. La calidad de visión depende de la sensibilidad del ojo, de la agudeza visual y del campo visual. Las posibles afectaciones son fatiga ocular y nistagmus.

La iluminación es la relación entre el flujo luminoso que recibe la superficie y su extensión, o densidad de flujo por unidad de superficie. Su unidad de medida es el Lux, (lx) que se define como la iluminación que produce un lumen uniformemente repartido sobre una superficie de un metro cuadrado. La iluminación se clasifica en:

- **Iluminación natural** es suministrada por la luz diurna y presenta ciertas ventajas como definir perfectamente los colores y produce menos fatiga visual, pero varía a lo largo de la jornada.
- **Iluminación artificial** es la suministrada por fuentes luminosas artificiales y pueden estar distribuidos de la siguiente manera: general, si la distribución es uniforme de la luz; localizado, si hay puntos o secciones especiales; individual, si requiere alto nivel de iluminación en un puesto de trabajo; y combinado, si hay dos o más tipos.

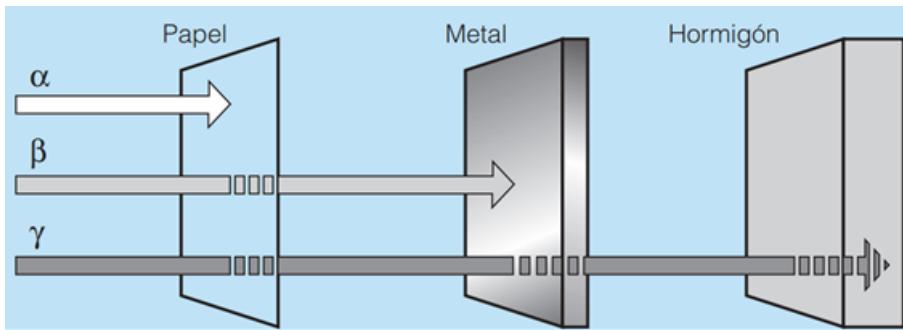
## ▪ Radiaciones ionizantes

Según el Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (2008), son radiaciones electromagnéticas que producen iones directa o indirectamente a su paso a través de la materia. Algunos ejemplos son: rayos X, rayos gamma, rayos beta, partículas alfa y neutrones. Conoce a continuación las radiaciones ionizantes.

- **Radiación α**, tiene energía muy elevada y muy baja capacidad de penetración.
- **Radiación β-**, la emite un electrón desde el núcleo del átomo como consecuencia de la transformación de un neutrón en un protón y un electrón.
- **Radiación β+**, es la emisión de un positrón y carga positiva. Resulta de la transformación de un protón en un neutrón y un positrón.

Las radiaciones β tienen menos energía que las α y una capacidad de penetración algo mayor.

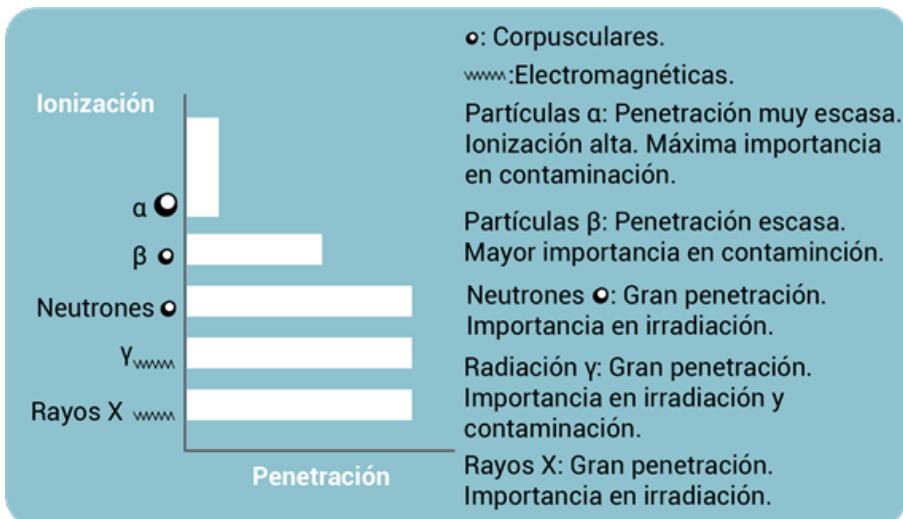
- **Radiación γ**, proceden del núcleo del átomo, tienen una longitud de onda inferior ( $\leq 100$  nm). Posee menor nivel de energía que la radiación α y β y su capacidad de penetración es muy alta (Figura 10).
- **Radiación de neutrones**, son partículas sin carga, pero, de alta energía y con gran capacidad de penetración.
- **Rayos X**, poseen menor energía, pero tienen una gran capacidad de penetración.

**Figura 10.***Radiaciones alfa, beta y gamma.*

*Nota: Tomado de Higiene industrial (p. 361).*

*Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.*

En la figura observamos la penetrabilidad de otras partículas:

**Figura 11.***Radiaciones ionizantes.*

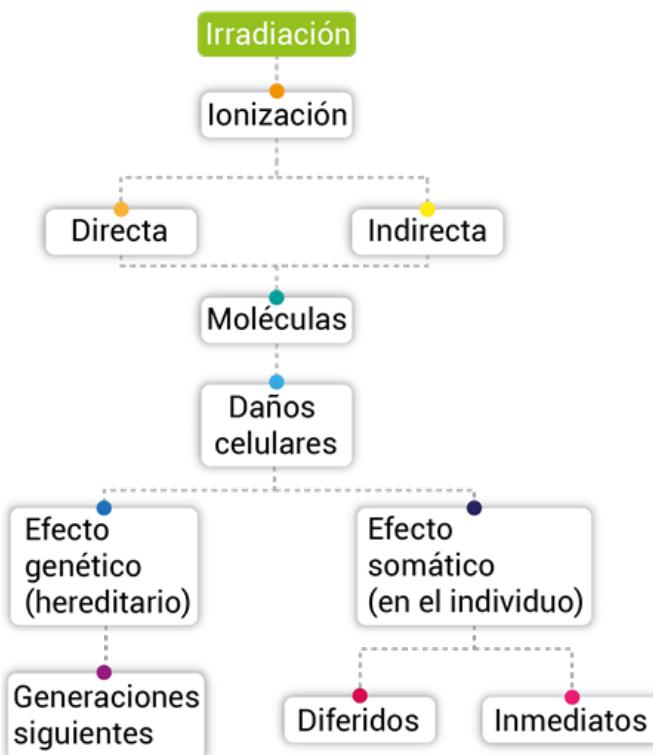
*Nota: Tomado de Higiene industrial (p. 343).*

*Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.*

Estas radiaciones ionizantes producen efectos a la salud (Figura 12), los efectos pueden manifestarse en el individuo o en sus futuras generaciones, pueden aparecer después de la exposición de forma inmediata o después de un tiempo, y pueden ser estocásticos (la relación dosis-respuesta es probabilística) o no estocástico (el efecto se manifiesta a partir de una dosis umbral) (Figura 13).

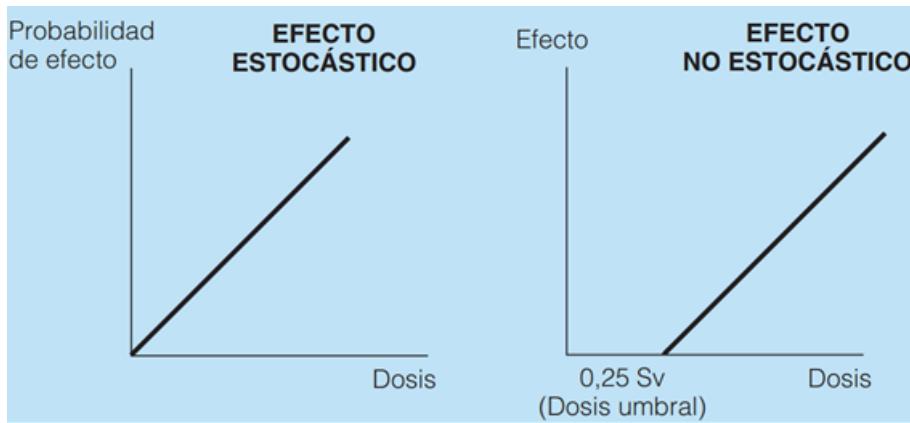
**Figura 12.**

Efectos a la salud por las radiaciones ionizantes.



Nota: Tomado de *Higiene industrial* (p. 345).

Fuente: *Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo*, 2008.

**Figura 13.***Efectos ante la exposición de radiación ionizante.*

Nota: Tomado de *Higiene industrial* (p. 346).

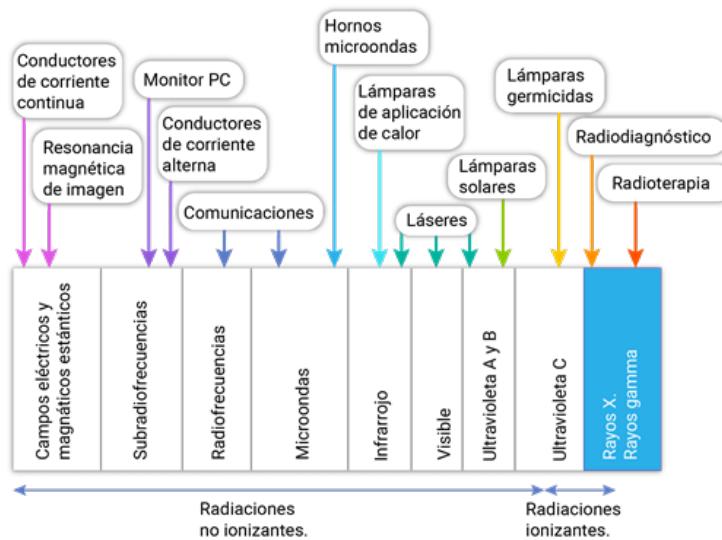
Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.

- **Radiaciones no ionizantes**

Son las regiones del espectro electromagnético en que la energía de los fotones emitidos es insuficiente, bajo circunstancias ordinarias, para producir ionizaciones en los átomos de las moléculas absorbentes. Se incluyen a las bandas infrarroja (cataratas), visible y ultravioleta (conjuntivitis y lesiones de córnea) la primera convierte la energía en calor y los dos últimos producen reacciones fotoquímicas o fluorescentes.

Las radiaciones ionizantes como no ionizantes están representadas en la siguiente figura.

**Figura 14.**  
*Radiaciones.*



Nota: Tomado de *Higiene industrial* (p. 311).

Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.

#### ■ Presiones anormales

Es toda presión mayor (hiperbarismo) o menos (disbarismo) a la del nivel del mar (760 mm Hg o 1 atmósfera) puede considerarse anormal.

- **Disbarismo**, son cambios patológicos que se presentan por exposiciones a presiones reducidas (bajas).
- **Hiperbarismo**, aplica a cambios patológicos que se presentan por exposiciones a presiones incrementadas (altas).

## ■ Condiciones termohigrométricas

Son las variaciones de temperatura en la cual involucra la humedad, se puede identificar los siguientes tipos:

- **Ambientes térmicos**, son los aspectos relacionados con calor y frío.
- **Temperaturas bajas – frío**, cuando el calor cedido al medio ambiente, es superior al calor recibido o producido por medio del metabolismo basal y el de trabajo, debido a la actividad física que se está ejercitando.
- **Temperaturas altas – calor**, el calor cedido producido por el metabolismo del organismo al ambiente es inferior al calor recibido del ambiente laboral.
- **Hipotermia sistémica**, es la reducción de la temperatura corporal central por debajo de 35°C esto puede desencadenar dos tipos de reacciones fisiológicas normales.
- **Confort térmico**, son las condiciones ambientales que dependen del calor producido por el cuerpo y de los intercambios térmicos entre el hombre y el medio ambiente.

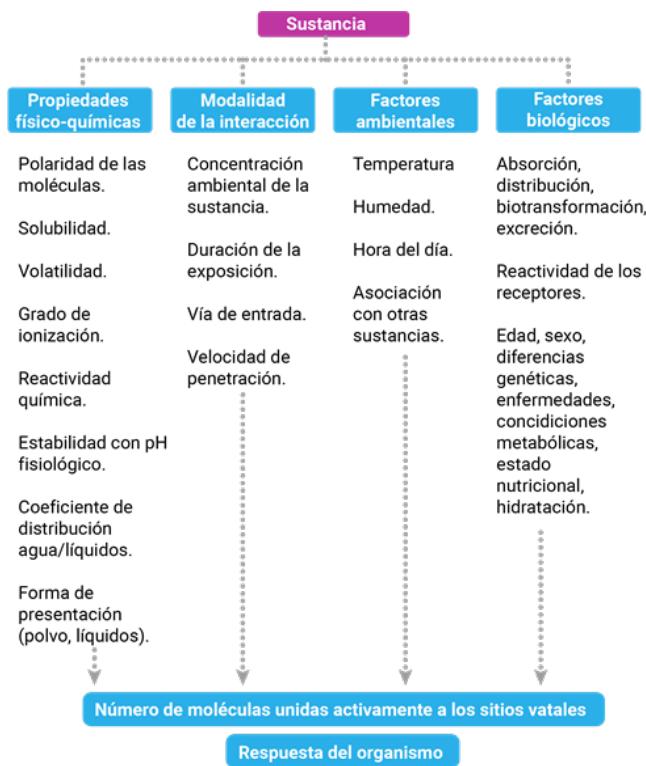
### 4.2.2. Factor de riesgo químico

Los factores de riesgo químico son los elementos o sustancias que al entrar en contacto con el organismo por cualquier vía (inhalación, absorción cutánea o ingestión), provocan efectos irritantes, asfixiantes, anestésicos, narcóticos, tóxicos, sistémicos, alergénicos, neumoconióticos, carcinogénicos, mutagénicos y teratogénicos., dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición.

Existen algunos factores que determinan los efectos de las sustancias químicas que se agrupan como se puede ver en la siguiente figura, tal es el caso, que, las sustancias solubles en grasas atraviesan con facilidad las barreras del organismo. Los contaminantes gaseosos y pequeños llegan fácilmente a los alveolos pulmonares.

**Figura 15.**

*Factores que determinan los efectos de las sustancias químicas.*



*Nota: Tomado de Higiene industrial (p. 29).*

*Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.*

La contaminación del aire con sustancias químicas se origina por las exposiciones laborales a agentes químicos. Se llaman gases o vapores cuando la sustancia está en el aire en fase gaseosa, y si está en forma de partículas (sólidas o líquidas) es un aerosol.

**Figura 16.***Formas de presentación de los contaminantes.*

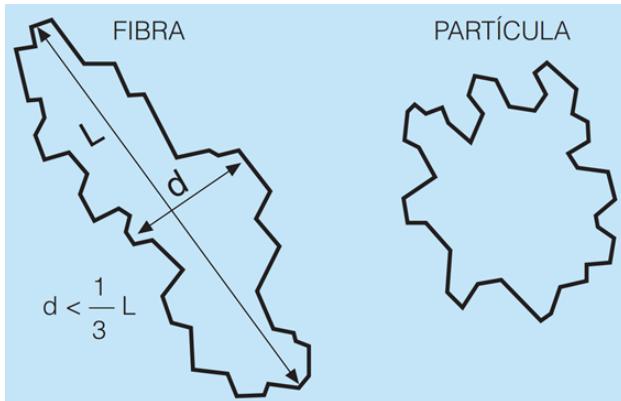
*Nota: Tomado de Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional (p. 96).*

Fuente: Gutiérrez, 2011.

Se presentan de las siguientes formas:

**Sólidos**, se incluye a polvos, fibras y humos. Los polvos son partículas sólidas suspendidas en el aire (con tamaño entre 0.1 y 25 micras de diámetro), generados por procesos u operaciones que produzcan ruptura de materiales sólidos y pueden ser a su vez orgánicos (polvos vegetales, polvos de origen animal, plásticos y resinas drogas y pesticidas, o inorgánicos). Por otra parte, las fibras son partículas sólidas más pequeñas que los polvos y pueden ser fibrogénicas o no fibrogénicas, como se puede observar en la siguiente figura. Mientras que los humos, dependen de su naturaleza en metálicos y no metálicos, son partículas sólidas suspendidas en el aire, originadas en procesos de combustión incompleta (con tamaño inferior a 0.1 micra). Se producen por condensación de un estado gaseoso, partiendo de la sublimación, condensación, volatización u oxidación de un metal.

**Figura 17.**  
*Tipos de sólidos.*



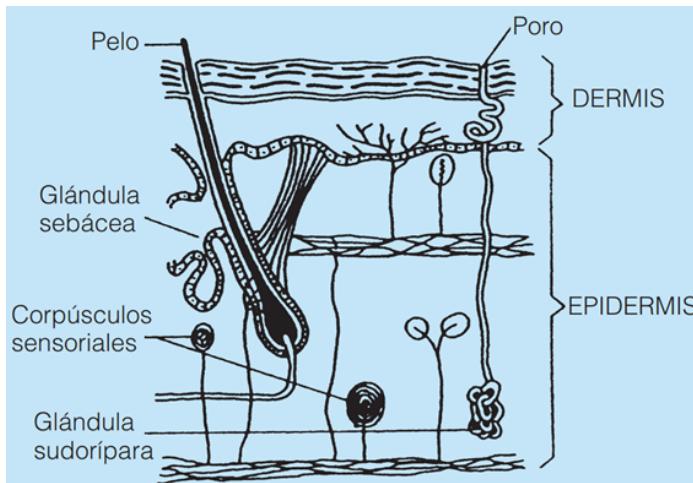
Nota: Tomado de Higiene industrial (p.30).

Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.

- **Líquidos**, se clasifican en neblinas y rocíos. Las neblinas se forman por condensación de una sustancia (tamaño de 0.01 a 10 micras), y los rocíos se forman por condensación o por dispersión mecánica de un líquido.
- **Gases**, son sustancias que se mantienen en estado físico a la temperatura y presión ordinarias (25°C y 760 mm de Hg), con tamaño molecular.
- **Vapores**, son sustancias que a temperatura y presión ordinarias se encuentran en estado sólido o líquido.

Los tóxicos se encuentran en el entorno laboral como, por ejemplo, en el aire, la ropa, la piel o alimentos, por tanto, es necesario determinar las vías de acceso de estos contaminantes son: vía respiratoria, cutánea, digestiva y parenteral (heridas, pinchazos). Continuemos con el aprendizaje mediante la revisión de las vías de acceso, la distribución y tipos de tóxicos y efectos en el organismo.

- **La vía respiratoria** es la más frecuente en el entorno laboral, pueden penetrar gases, vapores o aerosoles. La absorción se produce en el aparato respiratorio (alveolos pulmonares), la profundidad a la que llegue depende de varios factores como, el tipo de contaminante, la frecuencia y profundidad de los movimientos respiratorios.
- **La vía dérmica**, a pesar de que la piel no es muy permeable (excepto la córnea). Los posibles ingresos son por los espacios existentes entre las células o por los folículos pilosos o glándulas (sebáceas o sudoríparas).

**Figura 18.***Adsorción dérmica.*

*Nota: Tomado de Higiene industrial (p.360).*

*Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.*

- **La vía digestiva**, se produce, principalmente, cuando se come o bebe en el puesto de trabajo, no tener la asepsia pertinente antes de comer, por aspirar con la boca para llenar pipetas, por inhalar el aire en la respiración por la boca, por mascar chicle o por la deglución.

Las sustancias tóxicas, después de ingresar al organismo se depositan en ciertos órganos y el responsable de la distribución es el sistema circulatorio (sangre y linfa). (Figura 19) Cuando penetran por vía respiratoria o dérmica son distribuidos a todo el cuerpo, mientras que cuando acceden por vía digestiva, primero pasan por el hígado y después son distribuidos.

**Figura 19.**

*Esquema de la circulación sanguínea.*



*Nota: Tomado de Higiene industrial (p.35).*

*Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.*

Dependiendo de los efectos que producen los tóxicos se clasifican en agentes asfixiantes, irritantes, cancerígenos, etc., como lo podemos ver en la Tabla 8.

**Tabla 8.***Tipos de tóxicos y efectos en el organismo.*

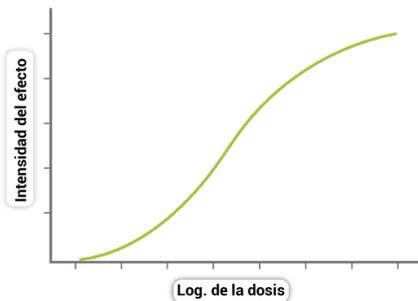
<b>Irritantes</b>	Inflamación en áreas de contacto
<b>Corrosivos</b>	Destruye el tejido en contacto
<b>Neumoconíoticos</b>	Alteración pulmonar por partículas sólidas
<b>Asfixiantes</b>	Anoxia por desplazamiento del oxígeno
<b>Anestésicos y narcóticos</b>	Afectación al sistema nervioso central
<b>Sensibilizantes</b>	Produce alergias, asma, dermatitis, rinitis
<b>Cancerígenos, genotóxicos y tóxicos para la reproducción</b>	Induce el desarrollo de cáncer (alteraciones del ADN)
<b>Tóxicos sistémicos</b>	Alteraciones en órganos o sistemas específicos (hígado, riñón, piel, etc.)

*Nota: Tomado de Higiene industrial (p. 37).**Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.*

Finalmente, existen criterios de valoración como los Valores Límite Ambientales (VLA), que indican valores de referencia para concentraciones de agentes químicos y se cree que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos sin sufrir efectos adversos para la salud. Mediante ensayos biológicos se determina la relación entre la exposición (dosis) y la intensidad del efecto (dosis-efecto) o el número de individuos que presentan el efecto (dosis-respuesta).

- **La relación dosis – efecto**

Se da en los casos que el efecto es proporcional a la dosis recibida (Figura 20). El “umbral de efecto” es la dosis por debajo de la cual no se manifiesta ningún efecto. Una aproximación experimental es la determinación del NOAEL (dosis máxima sin que se presente signos adversos) o del LOAEL (dosis para el que se ha observado algún efecto adverso).

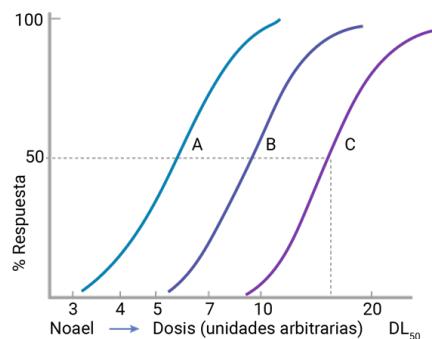
**Figura 20.***Gráfica relación dosis - efecto.*

*Nota: Tomado de Higiene industrial (p.42).*

*Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.*

- **La relación dosis – respuesta**

A medida que aumenta la dosis, crece la proporción de individuos que alcanzan un nivel predeterminado del efecto hasta que todos lo presentan.

**Figura 21.***Gráfica relación dosis - respuesta.*

A= Cambios bioquímicos sin significación funcional.

B= Cambios significativos en la función de un órgano (efecto crítico).

C= Mortalidad.

NOAEL= Nivel de efectos no observables.

$DL_{50}$ = Dosis letal para el 50% de la población.

*Nota: Tomado de Higiene industrial (p.44).*

*Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.*

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

La **dosis efectiva media (dm)** nos indica la dosis en la que el 50% de los individuos expresan el efecto; de igual manera hay algunos índices que se suelen usar como son:

- **DL50**, dosis letal al 50% por ingestión oral produce la muerte al 50% de los individuos.
- **CL50**, concentración letal al 50% por inhalación produce la muerte al 50% de los animales de experimentación en un plazo de tiempo definido.

Estos índices nos permiten clasificar las sustancias según su toxicidad aguda (Tabla 9), mientras que otros ensayos, consisten en la administración de dosis diarias en un tiempo determinado.

#### Tabla 9.

*Criterios de toxicidad basados en la toxicidad aguda.*

Categoría	DL50 oral rata (mg/kg)	DL50 cutánea rata o conejo (mg/kg)	CL50 inhalación rata (mg/l)	
	Aerosoles o partículas	Gases y vapores		
Muy tóxicos	≤ 25	≤ 50	≤ 0.25	≤ 0.5
Tóxicos	25 – 200	50 – 400	- 1	- 2
Nocivos	200 – 2000	400 - 2000	1 - 5	2 – 20

*Nota: Tomado de Higiene industrial (p. 44).*

*Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.*



#### Semana 5

En esta semana, continuaremos con el tema analizado de factores de riesgo.

#### 4.2.3. Factor de riesgo biológico

Está constituido por un conjunto de microorganismos, toxinas, secreciones biológicas, tejidos y órganos corporales humanos y animales, que al entrar en contacto con el organismo pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas, intoxicaciones o efectos negativos en la salud de los trabajadores. Por tanto, los agentes o factores de riesgo en este componente son:

- **Virus**, microorganismos de tamaño entre 18 y 300 nanomicras y peso molecular variable, poseen un solo tipo de ácido nucleico (RNA o DNA).
- **Hongos**, organismos eucarióticos uni o pluricelulares, heterotropos y necesitan de materia orgánica preformada para desarrollarse. Presentan dimorfismo, es decir, pueden estar en forma de mohos o levaduras que se diferencian por el crecimiento por encima o sobre el sustrato respectivamente.
- **Bacterias**, microorganismos unicelulares (cocos o bacilos).
- **Parásitos**, son animales que viven a expensas de otros animales o plantas.
- **Rickettsias**, es un género de bacterias de tipo intracelular obligado, gram negativas, pleomórficas (cocos o bacilos).
- **Artrópodos**, animales invertebrados, formado por una serie lineal de segmentos y provistos de apéndices articulados o artejos.
- **Animales vivos**, cualquier tipo de animal que pueda producir infección con algún tipo de microorganismo, alergias o intoxicaciones (Tabla 10).

**Tabla 10.***Enfermedades producidas por agentes o factores de riesgo biológico.*

Enfermedad	Mecanismo fundamental de transmisión	Vías de entrada en el medio laboral	Actividades con riesgo Trabajadores expuestos
Tétanos	Contacto directo.	Cutánea (a través de las heridas).	Agricultores, ganaderos. Todos los trabajos con la posibilidad de herirse y contaminarse con tierra.
BACTERIAS	Carbunco	Contacto con tejidos de animales enfermos. Piel, pelos, lana de animales infectados. Tierra en contacto con animales infectados.	Cutánea (contacto directo). Respiratoria (por esporas). Digestiva (muestra de carne contaminada).
	Brucelosis ( fiebre de malta)	Sangre, orina, secreciones vaginales, productos abortivos (placenta de animales infectados).	Cutánea: heridas. Aérea: establos, laboratorios. Digestiva: ingesta de leche o quesos.
	Leptospirosis	Agua, terreno húmedo o vegetación contaminada. Orina y tejidos de los animales infectados.	Cutánea, sobre todo si la piel está lesionada. Digestiva: ingesta de alimentos contaminados por orina de animal.
	Tuberculosis	Saliva de personas contaminadas. Objetos contaminados. Polvo y aire en granjas. Animales infectados.	Respiratoria. Gástrica. Cutánea. Ganaderos. Mineros. Marinos. Personal sanitario. Veterinarios.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

Enfermedad	Mecanismo fundamental de transmisión	Vías de entrada en el medio laboral	Actividades con riesgo Trabajadores expuestos
VIRUS	Rabia	Saliva de los animales rabiosos.	A través del mordisco del animal rabioso.
	Hepatitis	Por contacto directo con enfermos. Agua. Material infectado.	A través de heridas o pinchazos. Por contacto con sangre procedente de individuos enfermos o portadores.
	SIDA	Por contacto directo con: Sangre. Instrumental médico. Hojas de afeitar. Cepillos de dientes.	A través de heridas o pinchazos. Por contacto con sangre procedente de individuos enfermos o portadores.

*Nota.* Tomado de *Manual para el profesor de seguridad y salud en el trabajo* (p. 39), por Instituto nacional e higiene en el trabajo, 2009.

#### 4.2.4. Factor de riesgo ergonómico y psicosocial

Suceden por condiciones de trabajo como: el proceso, la organización, el contenido y el medio ambiente de trabajo, que al interactuar con características del individuo y con aspectos extra laborales, determinan condiciones de salud y producen efectos a nivel del bienestar del trabajador y de la productividad de la empresa, como lo podemos ver en la Tabla 11.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

**Tabla 11.**

*Agentes de riesgo de carga física y psicosociales.*

Agente de riesgo	División	Subdivisión
Carga física	Carga estática	Posturas inadecuadas
	Carga dinámica	Inadecuada aplicación de fuerzas
		Inadecuada movilización de cargas
		Movimientos repetitivos
	Inadecuado diseño del puesto de trabajo	Planos de trabajo inadecuados Espacios de trabajo inadecuados
Clima laboral	Relaciones, cohesión, calidad de interacciones no efectiva. No hay trabajo en equipo	
Condiciones de la tarea	Carga mental	Demandas altas de carga mental, contenido de la tarea
		Demandas emocionales
		Inespecificidad de los sistemas de control y de definición de roles
Organización del trabajo	Tecnología no avanzada	
	Forma de comunicación no efectiva	
	Sobrecarga cuantitativa (elevada cantidad)	
	Sobrecarga cualitativa (elevada dificultad)	
	Imposibilidad de variar la forma o el tiempo de trabajo	

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Agente de riesgo	División	Subdivisión
Organización horaria	Jornada laboral que sobrepasa 8 horas diarias y 48 semanales	
	Ausencia de pausas y/o descansos durante la jornada	
	Existencia de turnos/rotaciones/trabajo nocturno	
	Horas extras frecuentes	
Gestión personal	Inestabilidad laboral	
	Ausencia de programas de capacitación y/o promoción	
	Ausencia de selección, inducción y entrenamiento con enfoque de salud ocupacional	
	Ausencia de programas de bienestar social	
	Estilo de mandos rígidos, sin estrategias de manejo de cambios	
	Modalidades de pago y formas de contratación ambiguas	
Interfase persona-tarea	Diferencias entre el perfil de la persona y de la tarea	

*Nota.* Tomado de *Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional* (p. 97), por Gutiérrez, 2011.

Incluimos a los factores de riesgo que participan en la interacción del hombre-medio ambiente-condiciones de trabajo y productividad:

- **Carga física**, son factores que por actividades laborales repercuten en un gran esfuerzo físico e implica la sobrecarga en los sistema osteomuscular y cardiovascular, afectados por la postura, fuerza y movimiento.

- **Carga estática**, se origina por la contracción muscular prolongada, se considera más fatigosa que el esfuerzo dinámico.
- **Posturas**, dentro del esfuerzo estático es la que un individuo adopta y mantiene para realizar su labor. La postura ideal sería la posición de los diferentes segmentos corporales con respecto al eje corporal con un máximo de eficacia y el mínimo de consumo energético, además de un buen confort en su actividad. Las posturas son consideradas factor de riesgo cuando son:
  - a. **Prolongadas**, el trabajador permanece en ella por más del 75% de la jornada laboral.
  - b. **Mantenidas**, el trabajador permanece por más de dos horas (de pie) sin posibilidad de cambios o más de 10 minutos (cuclillas, rodillas).
  - c. **Inadecuadas**, cuando el trabajador por hábitos posturales, o por el diseño del puesto de trabajo adopta una postura incorrecta.
  - d. **Forzadas o extremas**, cuando el trabajador por el diseño del puesto de trabajo debe realizar movimientos que se salen de los ángulos de confort.
  - e. **Antigravitacional**, cuando adopta posturas en las que algunos de los segmentos corporales, deben realizar fuerza muscular en contra de la fuerza de la gravedad.
- **Carga dinámica**, ocasionada por el trabajo muscular durante el movimiento repetitivo o durante acciones esforzadas como el levantamiento y transporte de cargas o pesos. Es un factor de riesgo cuando el esfuerzo realizado no es proporcional al tiempo de recuperación, cuando el esfuerzo se realiza sobre una carga estática alta, cuando hay alto requerimiento de movimientos repetitivos.

- **Diseño del puesto de trabajo**, enfocado a las características del entorno laboral (áreas de trabajo, planos, espacios, herramientas, equipos, máquinas de trabajo). Se convierten en factor de riesgo cuando esas condiciones del trabajo o requerimientos (demandas) de la tarea no corresponden a las aptitudes físicas del trabajador.

#### 4.2.5. Factor de riesgo de inseguridad

Incluimos a los factores que involucran aspectos relacionados con electricidad, explosión e incendio, mecánicos y locativos, originadas en un mecanismo, equipo, objeto o instalaciones locativas, que al entrar en contacto con la persona pueden provocar un daño físico de acuerdo con intensidad o tiempo de contacto (Tabla 12), los cuales, pueden ser:

- **Electricidad**, producidos por los sistemas eléctricos de las máquinas, por ello se debe tener en cuenta el tipo de corriente, intensidad, tipo de contacto, resistencia del cuerpo, tensión, recorrido de la corriente a través del cuerpo.
- **Explosión e incendio**, los objetos, elementos, sustancias, fuentes de calor o sistemas eléctricos que en ciertas circunstancias de inflamabilidad, combustibilidad o defectos puedan desencadenar incendio y explosiones.
- **Mecánicos**, son objetos, máquinas, equipos y herramientas que, por ciertas condiciones (funcionamiento, diseño, forma, tamaño, ubicación) tienen la capacidad potencial de provocar lesiones o daños.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

- **Locativos**, hace referencia a condiciones de las instalaciones o áreas de trabajo que bajo circunstancias no adecuadas pueden ocasionar accidentes de trabajo o pérdidas para la empresa, pueden generar caídas, golpes, atrapamiento etc. En otras palabras, es todo lo relacionado con infraestructura (techos, paredes, escaleras, ventanas, sistemas de almacenamiento, etc.), que en un momento determinado puedan producir lesiones personales y daños materiales.

**Tabla 12.**

*Agentes de riesgo de inseguridad.*

Electricidad	Explosión e incendio	Mecánico	Locativos
Alta tensión		Manejo de elementos cortopunzantes.	Estructuras e instalaciones.
Baja tensión		Mecanismos en movimientos.	Trabajo en altura.
Electricidad estática		Vehículo en mal estado.	Sistemas de almacenamiento.
		Maquinaria sin protección y/o equipo.	Falta de orden y aseo.
		Manipulación de materiales.	Demarcación de áreas.
			Señalización.
			Distribución de áreas de trabajo.

*Nota: Tomado de Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional (p. 98).*

*Fuente: Gutiérrez, 2011.*

#### 4.2.6. Factor de riesgo del medio ambiente físico y social

En esta clasificación, incluimos a todas las condiciones externas que pueden desencadenar alteraciones en los trabajadores y que normalmente no pueden ser controladas directamente por el empleador (Tabla 13). Se clasifican en:

- **Exposición a violencia social** son inherentes a la labor o al trabajo.
- **Contaminación ambiental**, se produce por la alteración de la calidad del aire, agua, suelo o producto, por efecto de adición o contacto accidental o intencional.
- **Desastre natural**, se produce por la afectación a las condiciones normales de vida en un área geográfica determinada, causada por fenómenos naturales y por efectos catastróficos de la acción del hombre en forma accidental, que requiera por ello de la especial atención de los organismos del Estado y de otras entidades de carácter humanitario o de servicio social.

**Tabla 13.***Agentes de riesgo de riesgo del medio ambiente físico y social.*

Exposición a violencia social	Contaminación ambiental	Desastres naturales
	Zonas aledañas a la empresa, generadoras de contaminantes (agua, aire, tierra)	Terremotos
		Maremotos
		Inundaciones

*Nota: Tomado de Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional (p. 98).*

Fuente: Gutiérrez, 2011.

#### 4.2.7. Factor de riesgo de saneamiento ambiental

Incluimos a todos los objetos, energía o sustancia (sólida, líquida o gaseosa) que resulta de la utilización, descomposición, transformación, tratamiento o destrucción de una materia y/o energía que carece de utilidad o valor y cuyo destino será la eliminación (Tabla 14).

**Tabla 14.***Agentes de riesgo de riesgo de saneamiento ambiental.***Saneamiento ambiental**

- Inadecuado tratamiento de aguas residuales.
- Emisiones ambientales sin control en el proceso.
- Incorrecto manejo y gestión de residuos sólidos.
- Inadecuado manejo de residuos peligrosos.

*Nota: Tomado de Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional (p. 99).*

Fuente: Gutiérrez, 2011.

**Actividades de aprendizaje recomendadas**

Estimado estudiante, realice las siguientes actividades:

1. Revisar el estudio de caso del cálculo de las vibraciones de la página 271 de Higiene industrial, realizado por el Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.
2. Una vez finalizada la unidad 4, mediremos el conocimiento adquirido por medio de la autoevaluación 4.



## Autoevaluación 4

Lea detenidamente las siguientes proposiciones y en cada caso según corresponda responda con Verdadero (V) o Falso (F):

1. ( ) El riesgo nos indica la probabilidad de que ocurra un evento negativo.
2. ( ) El factor de riesgo es el riesgo latente de que ocurra un daño a la salud.
3. ( ) Los factores de riesgo pueden ser físicos o químicos únicamente.
4. ( ) Un factor de riesgo físico es el ruido que no hay diferencia si es un ruido continuo que un ruido fluctuante.
5. ( ) Un factor de riesgo físico es el ruido que no hay diferencia si es un ruido continuo que un ruido fluctuante.
6. ( ) La iluminación es un factor de riesgo físico que según su grado y su tipo puede ocasionar daños en la visión.
7. ( ) La radiación es un factor de riesgo físico que puede ser ionizante o no ionizante, pero en ambos casos los efectos a la salud que producen es superficial.
8. ( ) En los factores de riesgo químico están presentes los polvos, fibras y humos únicamente.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

9. ( ) Las vías de ingreso al organismo por parte de los factores de riesgo químico son: respiratoria, dérmica y digestiva.
10. ( ) El factor de riesgo ergonómico se basa en la posición que ocupa el trabajador en su lugar de trabajo.

[Ir al solucionario](#)



## Semana 6



### Unidad 5. Metodología de análisis de exposición ocupacional a factores de riesgo

Una vez identificados los factores de riesgo, continúa el proceso en la evaluación o análisis de la exposición frente a dichos factores. Le recomiendo que lea la tercera parte del documento denominado *Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional* desarrollado por Gutiérrez (2011), sin embargo, le presento los lineamientos principales.

#### 5.1. Consideraciones generales

La identificación de la exposición a agentes de riesgo en el trabajo está influenciada por:

##### 5.1.1. Información relacionada con el trabajador

Es la información específica e individual del empleado en análisis. Se necesita información como: aspectos demográficos, procedencia, sitio de vivienda, hábitos, estilo de vida, actividades extra ocupacionales.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

### 5.1.2. Información relacionada con la historia laboral

Tenemos que identificar las circunstancias de la exposición a factores de riesgo ocupacionales potencializadores de la patología en estudio, por ello, necesitamos la información laboral del empleado, como la edad a la que empezó a laborar, continuando con las empresas o labores posteriores. Debemos analizar los cargos y funciones desarrolladas y el tiempo laborado en cada uno de ellos. Además de identificarse los equipos y herramientas, sustancias, materias primas, manipulados directamente, en contacto indirecto o por vecindad. Así como, las características de los equipos de protección personal utilizados y la frecuencia de uso de los mismos.

### 5.1.3. Información relacionada con la exposición ocupacional

Toda la información del estudio de la exposición al factor de riesgo potencialmente relacionado con la enfermedad, debe basarse en información técnica de calidad y avalada por un experto en el área específica del factor de riesgo. Se sugieren algunos perfiles profesionales específicos (Tabla 15) para la evaluación de la exposición a factores de riesgo ocupacionales.

**Tabla 15.**

*Perfiles profesionales para análisis de exposición por agente de riesgo ocupacional.*

Factor de riesgo	Perfil profesional
Agente físico	Tecnólogo o Ingeniero en Higiene Industrial o Salud Ocupacional.
Agente químico	Tecnólogo o Ingeniero en Higiene Industrial o Salud Ocupacional.
Agente biológico	Microbiólogo, Bacteriólogo, Médico o Enfermero con título de Especialista en Salud Ocupacional.
Agente de carga física (ergonómico)	Profesional en Salud con Especialidad en Ergonomía.

*Nota: Tomado de Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional (p. 110).*

*Fuente: Gutiérrez, 2011.*

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

## 5.2. Metodología en higiene industrial para agentes físicos, químicos y biológicos

Los factores de riesgo deben ser clasificados en físicos, químicos y biológicos, para valorar los factores que generan **enfermedad profesional** (físico, químico y biológico) y que no se tienen evaluaciones cuantitativas ambientales. Se recomienda tener definida la evaluación cualitativa con su escala de calificación de la exposición al factor de riesgo.

- **Exposición acumulada para el trabajador objeto de estudio**

Los niveles de exposición ponderada resultantes de los estudios previos se consolidarán en una matriz donde se registre el oficio y la época. Esto nos permitirá calcular la exposición acumulada, y podremos derivar la exposición acumulada individual del trabajador (Tabla 16) según el tiempo trabajado por oficio.

**Tabla 16.**

*Matriz para registro de niveles de exposición y cálculo de exposición acumulada.*

Oficios	Niveles ambientales				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5

*Nota: Tomado de Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional (p. 112).*

*Fuente: Gutiérrez, 2011.*

### 5.2.1. Parámetros técnicos para agentes físicos

Los siguientes lineamientos permiten orientar y recomendar a los profesionales como parámetro en la evaluación ambiental a factores de riesgo ocupacionales. En la Tabla 17, observamos la evaluación

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

para el ruido; en la Tabla 18, la evaluación para la iluminación; en la Tabla 19, la evaluación a las radiaciones ionizantes; en la Tabla 20, la evaluación a las radiaciones no ionizantes; en la Tabla 21, la evaluación de estrés térmico – calor; en la Tabla 22, la evaluación de estrés térmico – frío; y, en la Tabla 23, la evaluación de la vibración.

### Tabla 17.

#### Evaluación de ruido.

<b>OBJETIVO</b>	Determinar la exposición ocupacional a ruido y su grado de riesgo.
<b>EQUIPO</b>	Sonómetro integrador.
<b>ÁREAS A EVALUAR</b>	Operaciones donde el trabajador se encuentre expuesto a un nivel igual o superior a 82 decibeles.
<b>METODOLOGÍA</b>	Se recomienda utilizar la norma ISO 9612/1997, para la evaluación de exposición a ruido industrial.
<b>FÓRMULAS</b>	Cálculo de exposición para diferentes niveles de ruido y tiempos de exposición. Grado de Riesgo = $t_1 / T_1 + t_2 / T_2 + \dots + t_n / T_n$ . $t_1$ =Tiempo real de exposición. $T_1$ =Tiempo permitido de exposición para el NPS(A).
<b>GRADO DE RIESGO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>No expuesto:</b> dosis inferiores a 75 decibeles A.</li><li>▪ <b>Exposición Baja</b> dosis inferiores al nivel de acción, 82 decibeles A.</li><li>▪ <b>Exposición Moderada:</b> frecuente exposición a dosis por debajo del nivel de acción (82 dBA) o exposiciones poco frecuentes a dosis entre 80 dBA y 85 dBA.</li><li>▪ <b>Exposición Alta:</b> frecuente exposición a dosis cercanas a 85 dBA e infrecuentes exposiciones a dosis por encima de 85 dBA.</li><li>▪ <b>Muy Alta exposición:</b> frecuente exposiciones a dosis por encima de 85 dBA.</li></ul>

---

<b>INFORME</b>	<p>El informe debe contener: objetivos, marco teórico, metodología medición, criterio de valoración, descripción del proceso u operación (breve), condiciones de la exposición, resultados obtenidos, interpretación y conclusiones.</p> <p>Anexos (Tabla de recolección de datos, mapa de ubicación de fuentes generadores de ruido, ubicación de expuestos y mapa de ruido, fotocopia certificado de calibración no mayor a un año y especificaciones técnicas del equipo).</p> <p>Estos datos de medición deben almacenarse por 10 años.</p>
----------------	---

---

*Nota. Tomado de Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional (p. 112-114), por Gutiérrez, 2011.*

### Tabla 18.

#### Evaluación de iluminación.

---

<b>OBJETIVO</b>	Identificar y evaluar las condiciones de iluminación de las áreas de trabajo y determinar su grado de riesgo.
<b>EQUIPO</b>	Luxómetro, mide la intensidad de luz.
<b>NORMAS A UTILIZAR</b>	Norma ISO 8995.
<b>ÁREAS A EVALUAR</b>	Identificar condiciones de exposición (espacio, ubicación, distancia de la fuente, fuentes directas e indirectas, tipo de paredes, pisos, techos, materiales, colores).
<b>METODOLOGÍA</b>	Se recomienda utilizar la norma ISO 9612/1997, para la evaluación de exposición a ruido industrial.
<b>FÓRMULAS</b>	Determinar la fórmula de muestreo de acuerdo a la distribución de luminarias (Iluminación General).

---

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\text{iluminancia promedio LUX}}{\text{Iluminancia norma}} \times 100$$

$$\text{Factor de uniformidad (FU)} = \frac{\text{iluminancia mínima LUX}}{\text{Iluminancia promedio LUX}} \times 100$$


---

<b>INFORME</b>	El informe debe contener: objetivos, marco teórico, metodología medición, criterios de valoración, resultados obtenidos, interpretación, recomendaciones, y anexos (Esquema ubicación de luminarias, puestos de trabajo, Datos generales personal expuesto). Estos datos de medición deben almacenarse por 10 años.
----------------	--

*Nota. Tomado de Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional (p. 114), por Gutiérrez, 2011.*

**Tabla 19.**  
*Evaluación de radiaciones ionizantes.*

<b>OBJETIVO</b>	Determinar la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes y evaluar condiciones de protección existentes en el lugar de trabajo.
<b>NORMAS A UTILIZAR</b>	Se recomienda revisar los criterios de la ICRP. Comisión Internacional de Protección Radiológica (Reino Unido).
<b>ÁREAS A EVALUAR</b>	Operaciones donde el trabajador esté expuesto a radiaciones ionizantes (rayos x, rayos gamma, emisiones beta, alfa, neutrones, electrones, protones de alta velocidad) o a sustancias radioactivas (radioisótopos, fármacos). Identificar condiciones de la exposición (espacio, equipo, ubicación, distancia de la fuente, fuentes directas e indirectas, tipo de paredes, pisos, techos, materiales) y las medidas de control existentes. En caso de equipos con emisión de radiación mencionar el nombre del equipo, número de serie, marca, modelo, propiedad, estado, accesorios, localización, registro técnico de mantenimiento. En caso de sustancias radioactivas: nombre genérico químico y comercial (fabricante), grupo químico a que pertenece, estado físico en que se encuentra. Cantidad usada por periodo de observación. Áreas, secciones y oficios potencialmente expuestos. Características de la exposición (horas/día, intensidad, vías de ingreso).
<b>METODOLOGÍA</b>	Tener en cuenta la Resolución 2400 de 1979 y la dosis máxima admisible fijada por la CIPR (Comisión Internacional de Protección Radiológica).

<b>FÓRMULAS</b>	Cálculo de la dosis expresada por la fórmula: <i>Números de disparos x Tiempo de exposición a los disparos x tiempo laboral</i>
<b>INFORME</b>	El informe debe contener: objetivos, marco teórico, metodología medición, criterios de valoración, resultados, interpretación y recomendaciones. Estos datos de medición deben almacenarse por 10 años.

*Nota.* Tomado de *Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional* (p. 115), por Gutiérrez, 2011.

**Tabla 20.**  
*Evaluación de radiaciones no ionizantes.*

<b>OBJETIVO</b>	Determinar la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes y evaluar condiciones de protección existentes en el lugar de trabajo.
<b>NORMAS A UTILIZAR</b>	ICNIRP. Comisión Internacional de Protección a Radiación No Ionizante (Alemania).
<b>ÁREAS A EVALUAR</b>	Operaciones donde el trabajador esté expuesto a radiaciones no ionizantes (ultravioleta, infrarrojas, radiofrecuencia). Identificar condiciones de la exposición (espacio, equipo, ubicación, distancia de la fuente, fuentes directas e indirectas, tipo de controles existentes en la fuente, medio o trabajador).
<b>METODOLOGÍA</b>	Tener en cuenta la Resolución 2400 de 1979.
<b>INFORME</b>	El informe debe contener: objetivos, marco teórico, metodología medición, criterios de valoración, resultados, interpretación y recomendaciones. Estos datos de medición deben almacenarse por 10 años.

*Nota.* Tomado de *Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional* (p. 116), por Gutiérrez, 2011.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

## Tabla 21.

### Evaluación de estrés térmico - calor.

<b>OBJETIVO</b>	Determinar la exposición ocupacional a altas temperaturas.
<b>EQUIPO</b>	Monitor de estrés térmico (temperatura de globo, bulbo seco, bulbo húmedo).
<b>ÁREAS A EVALUAR</b>	Áreas, secciones y cargos con exposición a altas temperaturas.
<b>METODOLOGÍA</b>	Método WBGT, Criterios de valoración ISO 7243.
<b>FÓRMULAS</b>	Es un indicador integrado de las condiciones ambientales, por tanto, debe ser ajustado por la contribución del calor metabólico derivado de la carga de trabajo y por el estado de aclimatación, así como por la ropa de trabajo usada.
<b>INFORME</b>	El informe debe contener: objetivos, marco teórico, metodología medición, criterios de valoración, resultados, interpretación y recomendaciones. Estos datos de medición deben almacenarse por 10 años.

Nota. Tomado de *Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional* (p. 117), por Gutiérrez, 2011.

## Tabla 22.

### Evaluación de estrés térmico - frío.

<b>OBJETIVO</b>	Determinar la exposición ocupacional a bajas temperaturas.
<b>EQUIPO</b>	Monitor de estrés térmico (temperatura de globo, bulbo seco, bulbo húmedo).
<b>ÁREAS A EVALUAR</b>	Áreas, secciones y cargos con exposición a bajas temperaturas.
<b>METODOLOGÍA</b>	Criterios de valoración ISO 11079:1989, ACGIH. Método de Fanger, ISO 7730:1996.
<b>FÓRMULAS</b>	Se recomienda el método IREQ – Método del índice del aislamiento del vestido requerido, y el método del índice de frío (WCI), aplicable para la valoración cuando hay partes del cuerpo no protegidas por el vestido.

<b>INFORME</b>	El informe debe contener: objetivos, marco teórico, metodología medición, criterios de valoración, resultados, interpretación y recomendaciones. Estos datos de medición deben almacenarse por 10 años.
----------------	--

*Nota. Tomado de Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional (p. 118), por Gutiérrez, 2011.*

### Tabla 23.

#### Evaluación de la vibración.

<b>OBJETIVO</b>	Identificar y evaluar las condiciones de vibración cuerpo entero y/o segmentarias de las áreas de trabajo y determinar su grado de riesgo.
<b>ÁREAS A EVALUAR</b>	Identificar condiciones de la exposición a vibración cuerpo entero (espacio, ubicación, fuentes directas e indirectas, tipo de paredes, pisos, techos, materiales, tipo automotor, plataforma, etc.) y a vibración mano-brazo (tipo de herramienta, nivel de aceleración de la herramienta, peso de la herramienta, forma de agarre, tipos de soportes, etc.).
<b>INFORME</b>	El informe debe contener: objetivos, marco teórico, metodología medición, criterios de valoración, resultados, interpretación, recomendaciones y anexos (Esquema ubicación de luminarias, puestos de trabajo, datos generales personal expuesto). Estos datos de medición deben almacenarse por 10 años.

*Nota. Tomado de Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional (p. 118), por Gutiérrez, 2011.*

### 5.2.2. Parámetros técnicos para agentes químicos

Estos parámetros nos permiten establecer la relación de causa-efecto en la determinación de enfermedades laborales y aporta en las investigaciones epidemiológicas para establecer dosis-respuesta y tiempo-respuesta. De esta forma, observamos la evaluación de material particulado, gases y vapores en la Tabla 24.

**Tabla 24.***Evaluación de material particulado, gases y vapores.*

<b>OBJETIVO</b>	Determinar la exposición ocupacional existente a sustancias químicas y determinar su grado de riesgo.
<b>EQUIPO</b>	El equipo se determinará de acuerdo a las características de la sustancia a evaluar.
<b>ÁREAS A EVALUAR</b>	Las operaciones o puestos de trabajo en el que el trabajador se encuentra expuesto a gases, vapores y material particulado que puedan ser causantes de la patología en estudio. Identificar condiciones de la exposición (espacio, ubicación, distancia de la fuente, fuentes directas e indirectas, tipo de local, medidas de control existentes).
<b>METODOLOGÍA</b>	Se tomarán como referentes los VLP de ACGIH.
<b>FÓRMULAS</b>	Cálculo de exposición para diferentes niveles de agente químico y tiempos de exposición. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para una sola sustancia la fórmula del grado de riesgo es:</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Grado de Riesgo: C/VLP debe ser menor o igual a 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para sustancias con efectos aditivos la fórmula del grado de riesgo es:</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Grado de Riesgo = C1/VLP1 + C2/VLP2 +.....Cn/VLPn</b></p> <p>C=Concentración de la sustancia. VLP=Valor límite permisible para la sustancia. El resultado del cálculo de esta fórmula de dosis, se interpreta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Si el resultado es menor o igual a 1, no se considera sobreexposición.</li> <li>▪ Si el resultado es mayor a 1, se considera sobreexposición.</li> </ul> <p>En los casos que haya extensión en el horario (turnos mayores de 8 horas día), se requiere utilizar la fórmula de factor de corrección para los valores límites permisibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Factor de Corrección diaria: 8/horas diarias reales trabajadas por 24 – horas diarias reales trabajadas/16.</li> <li>▪ Factor de corrección semanal: 40/horas semanales reales trabajadas por 168 – horas reales semanales trabajadas/128.</li> </ul>

<b>GRADO DE RIESGO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No expuesto: menor al 10% del valor límite permisible.</li> <li>▪ Bajo: entre el 10% y el 50% del valor límite permisible.</li> <li>▪ Moderada o alta: entre el 50% y 100% del valor límite permisible.</li> <li>▪ Muy Alta: mayor al valor límite permisible.</li> </ul>
<b>INFORME</b>	<p>El informe del estudio de material particulado, gases y vapores debe contener: objetivos, marco teórico, metodología medición, criterio de valoración, descripción del proceso u operación (breve), condiciones de la exposición, resultados obtenidos, interpretación y conclusiones.</p> <p>Anexos (Tabla de recolección de Datos, mapa de ubicación de fuentes generadoras de la sustancia en estudio, ubicación de expuestos y mapa de contaminantes, fotocopia certificado de calibración no mayor a un año y especificaciones técnicas del equipo).</p> <p>Estos datos de medición deben almacenarse por 10 años.</p>

*Nota: Tomado de Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional (p. 119 y 120).*

*Fuente: Gutiérrez, 2011.*

### 5.2.3. Parámetros técnicos para agentes biológicos

El levantamiento de la información en terren o implica además de lo relacionado directamente con el ámbito laboral, el relacionar las actividades extra ocupacionales por encuesta de hábitos y estilos de vida. Por tal motivo, observamos la evaluación de riesgos biológicos en la Tabla 25.

**Tabla 25.***Evaluación de riesgos biológicos.*

<b>OBJETIVO</b>	Determinar la exposición ocupacional existente a agentes biológicos y determinar su riesgo.
<b>EQUIPO</b>	El equipo se determinará de acuerdo a las características del agente a evaluar.
<b>ÁREAS A EVALUAR</b>	Identificar condiciones de la exposición (espacio, ubicación, distancia de la fuente, fuentes directas e indirectas, tipo de local, medidas de control existentes)
<b>METODOLOGÍA</b>	<p>Se puede optar por la tabla de exposición al riesgo de Biogaval modificada, o la recomendada por la Asociación de Ciencias de la Salud de Alberta Canadá y sugerida por la OPS</p> <p>Se tomarán como referentes los VLP de ACGIH</p>
<b>FÓRMULAS</b>	<p>Para la identificación del agente biológico implicado se debe conocer: la organización de la empresa, el proceso productivo, las tareas u oficios, procedimientos, materias primas utilizadas, equipos/maquinarias de trabajo, tiempo de exposición, característica del trabajador (estado de salud, edad, sexo, estado de inmunidad).</p> <p>El identificar el agente biológico en el ambiente laboral, la familia a la que pertenece, el medio de recolección de la muestra, la metodología de análisis y el resultado de la identificación, determinación y titulación, permitirá reconocer las características específicas del agente en cuanto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sobrevida (tiempo de permanencia en condiciones adversas)</li> <li>▪ Viabilidad (capacidad de reproducción y sobrevida)</li> <li>▪ Capacidad o no de esporulación (muestreo ambiental)</li> </ul> <p>La frecuencia de realización de tareas con riesgo biológico, evalúa el tiempo en el que el trabajador se encuentra expuesto al agente biológico objeto del análisis. Para ello, se calcula el porcentaje de tiempo de trabajo al que se encuentra el trabajador en contacto con los distintos agentes biológicos, descontando del total de tiempo de la jornada laboral, el tiempo empleado en pausas, tareas administrativas, entre otras.</p>

<b>GRADO DE RIESGO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Raramente: menor al 20% del tiempo</li><li>▪ Ocasionalmente: del 20% al 40% del tiempo</li><li>▪ Frecuentemente: del 41% al 60% del tiempo</li><li>▪ Muy frecuentemente: del 61% al 80% del tiempo</li><li>▪ Habitualmente: mayor al 20% del tiempo</li></ul>
<b>INFORME</b>	<p>El informe del estudio de material particulado, gases y vapores debe contener: objetivos, marco teórico, metodología medición, criterio de valoración, descripción del proceso u operación (breve), condiciones de la exposición, resultados obtenidos, interpretación, conclusiones y anexos (Tabla de recolección de datos, mapa de ubicación de fuentes generadores de la sustancia en estudio, ubicación de expuestos y mapa de contaminantes, fotocopia certificado de calibración no mayor a un año y especificaciones técnicas del equipo).</p> <p>Estos datos de medición deben almacenarse por 10 años.</p>

*Nota: Tomado de Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional (p.121).*

*Fuente: Gutiérrez, 2011.*

Una vez finalizada la unidad 5, mediremos el conocimiento adquirido por medio de la autoevaluación 5.



## Autoevaluación 5

Lea detenidamente las siguientes proposiciones y en cada caso según corresponda responda con Verdadero (V) o Falso (F):

1. ( ) En el análisis de exposición ocupacional se requiere información del empleado como aspectos demográficos, procedencia, sitio de vivienda, hábitos, estilo de vida, actividades extra ocupacionales.
2. ( ) Cualquier profesional puede determinar los factores de riesgo.
3. ( ) La exposición acumulada no es necesaria considerarla en una evaluación del riesgo laboral.
4. ( ) Los grados del riesgo en la evaluación del riesgo son: No expuesto, exposición baja, moderada, alta y muy alta.
5. ( ) Los informes de las evaluaciones se deben conservar por 2 años.
6. ( ) En la evaluación del estrés térmico – calor debe considerar el calor metabólico.
7. ( ) En la evaluación del estrés térmico – frío debe considerar las partes del cuerpo no protegidas por vestimenta idónea.
8. ( ) En la evaluación de las vibraciones se hace únicamente para el cuerpo entero.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

9. ( ) En la evaluación de agentes químicos se debe considerar el agente químico y el tiempo de exposición.
10. ( ) En la evaluación de agentes biológicos permite conocer las características del contaminante dependiendo de las características de sobrevivencia.

[Ir al solucionario](#)



## Semana 7



## Unidad 6. Técnicas y métodos de control a exposiciones

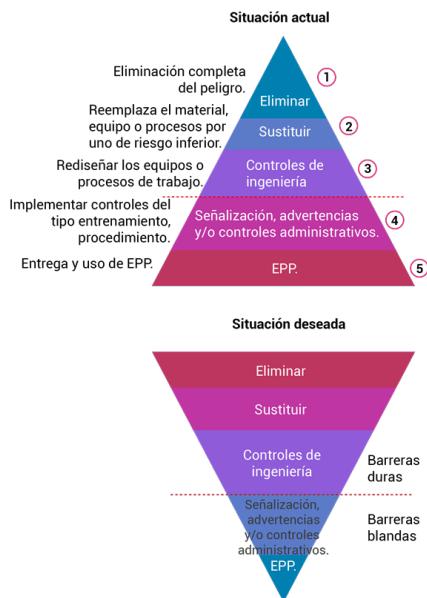
El objetivo de plantear técnicas de control es crear unas condiciones de trabajo sin riesgo para todos los empleados.

### 6.1. Concepto

Según ISO 45001: 2018 las organizaciones deben establecer, implementar y mantener procesos para eliminar los peligros y reducir los riesgos para la seguridad y salud del trabajo empleando la siguiente jerarquía de control (Figura 22):

- a. Eliminar el peligro.
- b. Sustituir con procesos, operaciones, materiales o equipos menos peligrosos.
- c. Utilizar controles de ingeniería y reorganización del trabajo.
- d. Utilizar controles administrativos, incluyendo la formación.
- e. Utilizar equipos de protección personal adecuados.

**Figura 22.**  
*Jerarquía de controles.*



Nota: Tomado de *Jerarquía de controles, 2008*. [enlace](#).

De igual manera, podemos emplear otra clasificación para las técnicas y métodos de control que se agrupan en cuatro tipos de acciones:

- **Sobre el agente químico**, evitando su presencia.
- **En el proceso**, elimina o reduce la emisión al ambiente.
- **En el local o ambiente**, para mantener la concentración del contaminante en un valor correcto.
- **En el método de trabajo**, evitando el contacto directo entre contaminante y trabajador.

## 6.2. Control de las exposiciones a agentes químicos

En este apartado veremos de forma particular, las técnicas y procedimientos para evitar o reducir la exposición de los trabajadores (Tabla 26). Esta temática tan importante pueden

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

profundizarla en el tema 3 “control de las exposiciones a agentes químicos” de la obra Higiene industrial, elaborado por el Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (2008).

**Tabla 26.**  
*Técnicas de control de las exposiciones.*

Técnica de control	Acción sobre			
	Agente contaminante	Proceso/Instalación	Local de trabajo	Método de trabajo
Eliminación	Sustitución total	Sustitución del proceso	Redistribución en planta	Automatización Robotización Control remoto
Reducción	Sustitución parcial Cambio de presentación	Modificación del proceso Mantenimiento preventivo	Orden y limpieza	Buenas prácticas de trabajo Información Formación Motivación Supervisión
Aislamiento	Cerramiento o Separación Cabinas de seguridad		Segregación de departamentos sucios	
Ventilación	Extracción localizada. Extracción tipo push-pull.		Ventilación por dilución Duchas de aire Cortinas de aire	Herramientas con extracción local incorporada
Impedir la exposición			Cabinas para los trabajadores	Horarios reducidos
Protección individual	EPI de vías respiratorias Guantes Ropa de trabajo			

Nota: Tomado de *Higiene industrial* (p. 103).

Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.

### 6.3. Equipos de protección personal (EPP)

Recurrimos a los equipos de protección personal (EPP) como “último escalón” de la acción preventiva porque debemos anteponer otro tipo de medidas a la protección. Estas suponen una protección individual y establecen un contacto directo del trabajador con el riesgo, sin que exista otra “barrera” detrás para eliminar o disminuir las consecuencias del daño en caso que el peligro se materialice y en estas condiciones. Desde el punto de vista técnico, los EPP disminuyen alguno de los componentes factoriales del riesgo. En este sentido, las técnicas de evaluación de riesgos en los terrenos de la Seguridad y de la Higiene Industrial se basan en una composición factorial, como la que se indica a continuación.

Los EPP son eficaces frente a los riesgos si se considera lo siguiente:

- Entrega del protector a cada usuario.
- La responsabilidad de la empresa es proporcionar los EPP adecuados; la del trabajador es usarlos.
- El EPP sirve si ha sido seleccionado técnicamente y que el trabajador usa durante toda la exposición al riesgo.
- Capacitación respecto al riesgo que se está protegiendo. Los trabajadores deben conocer los riesgos a los que están expuestos para comprender la necesidad y conveniencia de utilizarlos.
- Responsabilidad de la línea de supervisión en el uso correcto y permanente de los EPP.
- Los supervisores deben controlar el buen uso y mantenimiento de los EPP.

## 6.4. Condiciones de los EPP para su selección

El empresario debe exigir al EPP la satisfacción de los siguientes requisitos:

- Debe adecuarse a las disposiciones técnicas en cuanto a diseño y construcción.
- Debe ser adecuado a los riesgos a proteger, sin suponer un riesgo adicional. En este sentido una sobreprotección, en determinadas circunstancias, puede ser tan perjudicial como una protección deficiente.
- Debe responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Debe tener en cuenta las exigencias ergonómicas y de salud.
- Debe adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.
- Deben ser compatibles y mantener su eficacia los diferentes equipos, en caso de riesgos múltiples.

## 6.5. Metodología de selección y utilización de los EPP

Un procedimiento a seguir para elegir el EPP (Figura 23) a utilizar es:

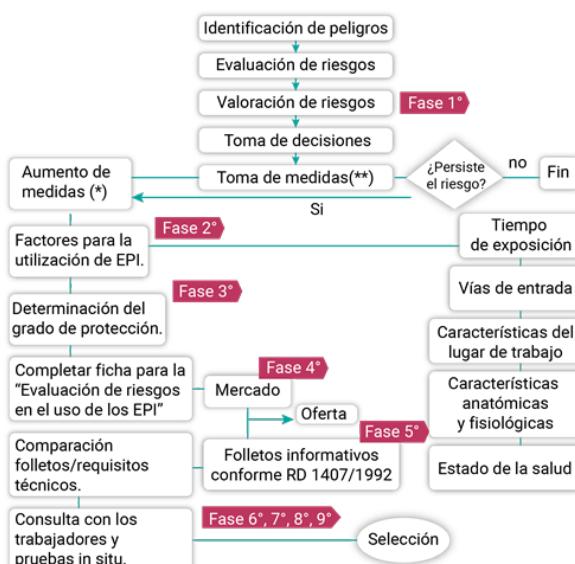
- **1<sup>a</sup> FASE:** evaluación de los riesgos remanentes (no pueden evitarse por otros medios, protección colectiva, medidas de organización del trabajo, etc.).
- **2<sup>a</sup> FASE:** definición de requisitos técnicos que ha de cumplir el equipo y toma en consideración de los factores de riesgo que pueda introducir el equipo que se vaya a seleccionar.

- **3<sup>a</sup> FASE:** confección de una lista de control con las especificaciones a cumplir por el EPI, basándose en los riesgos que deben cubrirse y en los riesgos debidos al equipo. El Anexo VII de este documento presenta un ejemplo de esta lista de control para el caso de protección contra caídas.
- **4<sup>a</sup> FASE:** facilitar dicha lista de control a los posibles suministradores.
- **5<sup>a</sup> FASE:** preselección del equipo, que ha de responder a las siguientes solicitudes: adecuación a la legislación nacional y comunitaria que le sea de aplicación; adecuación al nivel de riesgo a proteger, sin suponer un riesgo adicional; adecuada adaptabilidad e integración en el medio ambiental laboral; adecuada adaptabilidad al trabajador tras los necesarios ajustes; compatibilidad en caso de múltiples riesgos.
- **6<sup>a</sup> FASE:** realizar pruebas prácticas en el lugar de trabajo para verificar que los rendimientos técnicos se corresponden con los ofertados, y que la adaptabilidad es la adecuada.
- **7<sup>a</sup> FASE:** formar e instruir a los trabajadores en el uso de los equipos seleccionados. Algunos puntos básicos necesarios son: presencia del fabricante/suministrador en caso de equipos de diseño complejo, explicar las causas por las que se debe usar el equipo y qué tipo de protección proporciona, de qué riesgos no protege, cómo usarlo y cerciorarse de que protege, cuando debe desecharse y cuál es el mantenimiento necesario.
- **8<sup>a</sup> FASE:** aseguramiento de la aceptación, para lo cual es imprescindible una motivada y activa participación de los trabajadores y sus representantes en el Comité de Seguridad y Salud, desde el comienzo del proceso, junto con campañas de sensibilización.

- **9<sup>a</sup> FASE:** revisión de la selección en función de los cambios tecnológicos introducidos en el trabajo.

**Figura 23.**

Proceso para seleccionar el EPP.



*Nota: Tomado de Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización (p. 16).*

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2009.*



**Semana 8**

## 6.6. Clasificación de los EPP

Todos los EPP deben ser seleccionados por profesionales especializados y de acuerdo a las normas de calidad nacionales o bien, internacionales. Para describir los diferentes equipos se utilizará la siguiente clasificación:

### 6.6.1. Protección de cráneo – Casco de seguridad

Los cascos de seguridad (Figura 24) cubren el cráneo y lo protegen de posibles riesgos físicos (golpes), químicos (sustancias químicas) o riesgos eléctricos y térmicos.

- **Materiales de fabricación**

Los materiales deben ser resistentes al agua, solventes, aceites, ácidos, fuegos y malos conductores de la electricidad. Normalmente, se utiliza de plástico, fibra de vidrio, aleación de aluminio, etc.

- **Componentes**

- **Suspensión interna**, es un arnés interior que sujet a la carcaza.
- **Carcaza**, es la parte externa del casco que cubre la cabeza.

**Figura 24.**

*Casco de protección con sus componentes.*



*Nota: Tomado de Equipos de protección personal (EPI). Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización (p. 110).*

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2009.*

- **Clasificación de los cascos**

- **A**, dan protección contra impactos, lluvia, llamas, salpicaduras de sustancias ígneas. Soportan, luego del ensayo de resistencia al impacto, una tensión de ensayo de 15.000 V con una fuga máxima de 8 mA y una tensión de hasta 20.000 V sin que se produzca la ruptura del dieléctrico.
- **B**, dan protección contra impactos, lluvia, llamas, salpicaduras de sustancias ígneas. Soportan una tensión de ensayo de 2.200 V con una fuga máxima de 3 mA.
- **C**, dan protección contra impactos, lluvia, llamas, salpicaduras de sustancias ígneas, pero no se les impone exigencias en lo referente a condiciones dieléctricas.
- **D**, dan sólo protección contra impactos reducidos, sin exigencias de otra índole. Esta clase de cascos se refiere, de preferencia, a los metálicos. El casco se puede complementar con otros elementos como protectores faciales y auditivos. También pueden incorporarse accesorios como bases para fijar lámparas en actividades subterráneas.

- **Inspección y mantenimiento preventivo**

El trabajador debe comprobar el estado y funcionamiento de los componentes del casco.

### 6.6.2. Protección de ojos y cara

En este apartado hacemos una diferenciación en protección ocular y protección ocular y facial:

- **Elementos de protección para ojos.**

Tenemos gran variedad en forma y calidad de estos elementos de protección dependiendo de los peligros y de la protección que deben proporcionar, por ello, las gafas se clasifican en:

- **Contra proyección de partículas**, se utiliza en trabajos manuales los anteojos sin protección lateral, pero también hay gafas de una sola pieza que tienen un ángulo visual más amplio.

**Figura 25.**

*Gafas contra proyección de partículas.*



Fuente: [Photo Melon/shutterstock.com](https://Photo Melon/shutterstock.com).

- **Contra líquidos, humos, vapores y gases**, proporcionan un cierre hermético para los ojos, evitando el contacto con líquidos, humos, vapores o gases.
- **Contra radiaciones** (infrarrojas y ultravioletas), por ello, se usan lentes de composición y colores especiales que absorben la radiación.

- **Elementos de protección para ojos y facial**

- **Máscaras con lentes de protección**, protegen el rostro completo y están formados por una máscara provista de lentes para filtrar rayos. La selección del lente dependerá del tipo de radiación.

**Figura 26.**

*Mascara con lente de protección.*



Fuente: [chalermpphon\\_tiam/shutterstock.com](https://www.shutterstock.com).

- **Protectores faciales**, protegen de la proyección de partículas, pueden ser de plástico transparente, cristal templado o pantalla de reja metálica.

**Figura 27.**

*Protector facial.*



Fuente: [Guajillo studio/shutterstock.com](https://www.shutterstock.com).

### 6.6.3. Protección del oído

Los tapones y orejeras son elementos que nos ayudan a proteger el sistema auditivo de los trabajadores cuando se excedan los límites máximos permisibles.

- **Clasificación:**

- **Tapones**, son elementos que se insertan en el conducto auditivo externo y no requieren de ningún dispositivo de sujeción. Hay de diferentes materiales, formas y tamaños, lo que permite seleccionarlos de acuerdo al riesgo y comodidad de las personas.

**Figura 28.**

*Tapones auditivos.*



Fuente: [Keitma/shutterstock.com](https://www.shutterstock.com).

- **Orejeras**, son elementos de plástico llenos con absorbentes de ruido (material poroso). Se asegura una adaptación cómoda y firme alrededor del oído mediante un borde hermético que contiene una delgada membrana sintética llena de aire o de un líquido de alta fricción interna (glicerina, aceite mineral). Se sostienen por una banda de sujeción alrededor de la cabeza, la que ejerce presión sobre los oídos y permite un buen ajuste. Son más eficientes en la filtración de ruido industrial.

**Figura 29.**  
*Orejeras de seguridad.*



*Nota: Tomado de *Equipos de protección personal (EPI). Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización* (p. 82).*

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2009. [enlace](#).*

- **Inspección y mantenimiento preventivo**, al finalizar cada jornada laboral se deben revisar, asearlos y guardarlos en los estuches de seguridad.

#### 6.6.4. Protección de las vías respiratorias.

Son elementos que protegen a los empleados de partículas dispersas, gases o vapores mezclados con el aire que respiran.

- **Clasificación**, en relación a la fuente de abastecimiento de aire se tiene:
  - **Purificadores de aire**, impiden que los contaminantes ingresen al organismo del trabajador. Se clasifican en:

- a. Respirador con filtro para partículas, protegen de materiales particulados.

**Figura 30.**

*El respirador con filtro para partículas.*



Fuente: [Andres Sonne/shutterstock.com](https://www.shutterstock.com).

- b. Respirador con filtro químico, protege de gases y vapores tóxicos. El filtro contiene productos químicos granulados, que extraen el contaminante del aire que pasa por él, adsorbiéndolos o reaccionando con ellos.

**Figura 31.**

*Respirador con filtro químico.*



Fuente: [Memory Stockphoto/shutterstock.com](https://www.shutterstock.com).

- **Respiradores con suministro de aire**, consiste en que la persona expuesta recibe aire a través de una tubería conectada a una fuente.

- **Respiradores autónomos**, proporcionan una protección respiratoria completa en cualquier concentración de gases tóxicos y en cualquier condición de deficiencia de oxígeno. El suministro de aire o de oxígeno es transportado por el trabajador y tienen la ventaja de poder usarse a distancias grandes de una fuente de aire limpio.
- **Tipos de filtros**, hay una gran variedad de filtros.
- **Inspección y mantenimiento preventivo**, se debe cambiar los filtros y de las partes elásticas de sujeción para conservar el ajuste alrededor de la cara, nariz y ojos.

#### 6.6.5. Protección de manos y brazos.

Las manos y brazos se exponen con mayor frecuencia al riesgo de lesiones por su participación en procesos de producción, por ello, se deben proteger mediante guantes.

- **Clasificación**, según el material que se emplea para confeccionarlo (Tabla 26)
  - **Guantes de cuero curtido al cromo**. Se emplean para trabajos donde pueden producirse fricción o raspaduras. Suelen ser guantes de puño corto y para prevenir riesgos de cortaduras por cuerpos con aristas o bordes vivos suelen usarse guantes reforzados con malla de acero.
  - **Guantes de goma pura**. Estos guantes se utilizan para manejo de circuitos eléctricos energizados.
  - **Guantes de material sintético**. Son los más usados y el material es de caucho, neoprene o PVC, se utilizan en trabajos donde se manipulan productos químicos (ácidos, aceites y solventes).

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

- **Guantes de asbesto.** Los guantes son altamente resistentes al calor y al fuego. Se los emplea por fogoneros, soldadores, fundidores y horneros. Observar la siguiente imagen.

**Figura 32.**  
*Guantes de protección.*



Fuente: [Florin Burlan/shutterstock.com](https://www.shutterstock.com).

- **Guantes de uso común (algodón),** utilizados preferentemente en trabajos livianos. También se debe mencionar a los dedales (protección de dedos) y manguillas (protección de brazos).

**Tabla 27.**  
*Guantes recomendados según el posible riesgo.*

Riesgo	Tipo de guante
Frío	Cuero al cromo.
Frío con humedad	Caucho natural o sintético con forro.
Calor	Cuero al cromo de fieltro con palma cubierta de cuero al cromo de asbesto.
Riesgos químicos	Caucho natural o sintético. Cloruro de polivinilo.
Electrodepositación	Caucho natural o sintético. Cloruro de polivinilo.
Baño alcalino	Caucho natural o sintético. Cloruro de polivinilo.
Pintado o barnizado a soplete	Caucho natural o sintético. Cloruro de polivinilo. Cuero al cromo.
Riesgos eléctricos	Caucho natural o sintético.

Riesgo	Tipo de guante
Abrasión	Caucho natural o sintético. Cloruro de polivinilo. Cuero al cromo. Tela de algodón con palma de cuero al cromo fieltro con palma cubierta de cromo.
Punción y corte	Caucho natural o sintético. Cloruro de polivinilo. Tela de algodón con palma de cuero al cromo cuero de equino o vacuno y dorso de cuero al cromo. Cuero al cromo fieltro con palma cubierta de cromo.

*Nota: Tomado de Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización (p. 22).*

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2009.*

#### 6.6.6. Protección de pies y piernas.

Este tipo de EPP se lo usa principalmente para proteger los pies de objetos que se encuentran en altura y pueden caer, de cortaduras con materiales filosos o punzantes y de sustancias químicas.

**Figura 33.**

*Zapatos de protección.*



*Fuente: [yothinpi/shutterstock.com](#).*

- **Componentes:**

- **Punta de acero**, protege de objetos que puedan impactar sobre los pies.
- **Suela de goma o PVC**, debe ser antideslizante para proteger de resbalones.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

- **Caparazón**, resistente al impacto y rasgadura, insoluble al ácido, aceites y solventes.
- **Tipos de calzado**, dependiendo del posible riesgo al que están expuestos (Tabla 28)
  - **Zapatos con puntera protectora**, se los conoce como «zapato de seguridad», se usan cuando hay riesgo a caída de objetos, como en construcción y minería.
  - **Zapatos conductores de electricidad** llevan un compuesto de hule en el tacón y en la suela, para disipar la electricidad estática y evitar que se produzca una chispa. Tienen eficiencia estos zapatos si el piso es conductor y hace tierra.
  - **Zapatos para riesgos eléctricos (aislados)**, tienen una aislación de cuero o corcho hecha de un compuesto de goma. Protegen sólo si están secos y en buenas condiciones de uso. Se usan para mantenimiento eléctrico.
  - **Botas de goma o PVC**, tiene punta y plantilla de acero para resistir impactos.
  - **Polainas**, son fabricadas de cuero curtido al cromo.

**Tabla 28.**

*Calzado de seguridad según el posible riesgo.*

Riesgo	Tipo de calzado
Impactos	Zapato de cuero con puntera de seguridad. Zapato cubretobillos con puntera de seguridad.
Pinchazos o cortaduras	Zapato de cuero con puntera de seguridad. Zapato cubretobillos con puntera de acero.
Salpicaduras de metales fundidos	Zapato cubretobillos, botín o bota de cuero.

Riesgo	Tipo de calzado
Humedad o agua	Zapato de cuero con media planta de caucho natural o sintético. Zapato cubretobillos con media planta de polivinilo o material similar. Botín de cuero con planta de caucho natural o sintético. Bota de cuero y planta de cloruro de polivinilo o material similar. Bota de caucho, natural o sintético, con planta guarneida de estoperoles.
Deslizamientos	Zapato de cuero con media planta de caucho natural o sintético. Zapato cubretobillo con planta de caucho natural o sintético o cloruro de polivinilo o material similar.
Productos químicos	Zapato cubretobillos. Botín o bota de caucho natural o sintético.
Producción de chispas	Zapato cubretobillo de cuero y planta de cuero. Botín de cuero y planta de cuero. Bota de cuero y planta de caucho natural o sintético.
Riesgos eléctricos	Zapato, zapato cubretobillos o botín de cuero y planta de cuero.
Suelos ásperos o cortantes	Zapato de cuero con planta de cuero. Zapato cubretobillos con media planta de caucho natural o sintético. Botín de cuero con planta de caucho natural o sintético o cloruro de polivinilo o material similar.

*Nota: Tomado de Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización (p. 25).*

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2009.*

#### 6.6.7. Cinturones de seguridad para trabajos de altura

Estos elementos forman parte del EPP que se utiliza en trabajos en altura (andamios, torres, postes, chimeneas, etc.) para evitar caídas del trabajador. Otra actividad importante donde se debe emplear es en las labores de aseo industrial por el riesgo a caídas debido a la gran altura en que se realizan estos trabajos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

- **Clasificación de cinturones de seguridad,** las características son según el riesgo y condiciones del trabajo:
  - **Cinturón simple**, es una banda de cintura y una banda o cuerda salvavidas. Se lo usa para sostener a una persona que se encuentra trabajando en una posición peligrosa y reducir las posibilidades de caída.
  - **Arnés para el pecho**, es una banda de cintura, dos bandas con reguladores que abarcan el pecho y la espalda y una banda o cuerda salvavidas. Se utiliza cuando existe riesgo de caída limitada y para propósitos de rescate tal como sacar a una persona de un tanque.
  - **Tipo paracaídas**, es una banda de cintura, dos bandas con reguladores que abarcan el pecho y la espalda, dos bandas con reguladores que abarcan ambas piernas y una banda o cuerda salvavidas. Este arnés se utiliza para detener las caídas libres más severas.

**Figura 34.**

*Arnés de seguridad.*



Fuente: [vectors/shutterstock.com](https://vectors.shutterstock.com).

- **Tipo asiento**, es una banda de cintura, una banda unida a la banda de cintura a cada costado para ser usada como asiento y una banda o cuerda salvavidas. Funciona como un cinturón de suspensión con soportes independientes del trabajo mismo y se utiliza para suspender al usuario.

Las **cuerdas salvavidas** deben mantenerse lo más cortas posibles para reducir así al mínimo la posibilidad de una caída libre. Los cinturones y cuerdas se deben inspeccionar antes de su uso. El montaje debe ser inspeccionado al menos dos veces al año, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, la fecha de inspección debe registrarse en una **etiqueta de inspección** que debe ir unida al cinturón en forma permanente.

#### 6.6.8. Ropa protectora

Este EPP protege al empleado del polvo, aceite, grasa o sustancias corrosivas.

- **Clasificación**, según el material del que está fabricado:
  - **Tejido**, se utilizan cuando se requiere una ligera protección contra el polvo y para pintado a pistola. La tela utilizada suele ser el algodón para el overol con puños ajustados en muñecas y tobillos.
  - **Cuero**, protegen un área específica del cuerpo como los mandiles de soldador.
  - **Caucho**, se utiliza para elaborar mandiles y se hacen con láminas de goma.
  - **Plásticos**, sirven para proteger de sustancias, de atmósferas húmedas o inclemencias del tiempo, y el material suele ser poliéster.

**Figura 35.***Ropa de seguridad.*

Fuente: [Olga Guitere /shutterstock.com](#).

Adicionalmente, le presento una clasificación de EPP específica, planteada por el [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo \(2009\)](#), donde se tiene:

- Protección de ojos y cara contra riesgos mecánicos y radiaciones no ionizantes.
- Ropa de señalización de alta visibilidad.
- Protección del oído frente al ruido.
- Protección de pies y piernas contra riesgos mecánicos, eléctricos, químicos y térmicos.
- Protección de la cabeza. Cascos de protección.
- Protección de las vías respiratorias contra partículas, sustancias químicas peligrosas y agentes biológicos.
- Protección de la piel contra sustancias químicas peligrosas y agentes biológicos.
- Otros equipos de protección individual. Chalecos salvavidas, equipos contra radiaciones ionizantes, equipos contra el frío y la lluvia y ropa contra el riesgo eléctrico.

## 6.7. Ventajas y limitaciones de los EPP

Como hemos visto existen muchos modelos, elementos y materiales dentro de los EPP, pero ahora vamos a analizar las ventajas versus las limitaciones que otorgan (Tabla 29).

**Tabla 29.**

*Ventajas y limitaciones de los EPP.*

Ventajas	Limitaciones
Rapidez de su implementación.	Crean una falsa sensación de seguridad. Pueden ser sobrepasados por el contaminante o por el material para el cual fueron diseñados. Sólo disminuyen el riesgo en la medida que sean bien utilizados.
Gran disponibilidad de modelos en el mercado para diferentes usos.	Hay una falta de conocimiento técnico generalizada para su adquisición.
Fácil visualización de su uso.	Necesitan de mantenimiento riguroso y periódico.
Costo bajo, comparado con otros sistemas de control.	En el largo, presentan un costo elevado debido a las necesidades mantenciones y reposiciones.
Fáciles de usar.	Requieren un esfuerzo de supervisión adicional.

*Nota: Tomado de Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización (p. 29).*

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2009.*

## 6.8. Listas de control de EPP

En la Figura 26, le presento un modelo de lista de control de EPP, pero específicamente, aplicable para caídas de altura.

**Figura 26.***Lista de control de EPP contra caídas de altura.*

Lista de control Equipos de protección contra caídas de altura			
Datos de carácter general .....	(poner una cruz en la columna correspondiente)		Precisiones adicionales (obligatoriamente para los puntos marcados con asterisco *)
Tipo de empresa/sector de actividad .....	sí	no	
Tarea ejecutada .....			
Descripción de los riesgos y las condiciones existentes en el trabajo y su entorno			
<b>IMPACTO</b>			
Resbalón con desnivel .....			
Caída .....			
Frenado de la caída .....			
Oscilación con choque .....			
Suspensión en el equipo .....			
Tropezón con elementos de amarre .....			
<b>RIESGO DERIVADO DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS Y DE USO*</b>			
Frío .....			Temperatura .....°c Duración exp.....h/día
Calor .....			Temperatura .....°c Duración exp.....h/día
Humedad .....			
Radiación solar .....			
Radiación uv (soldadura) .....			
<b>RIESGO QUÍMICO*</b>			
Disolventes .....			Naturaleza de los productos químicos .....
Ácidos .....			
Aceites .....			
Corrosión .....			
Otros .....			
Utilización constante (sudor) .....			
Varias .....			
Otros datos útiles para la especificación de los equipos de protección contra caídas:			
.....			

*Nota. Tomado de Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización (p. 22), por Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2009.*

Una vez finalizada la unidad 6, mediremos el conocimiento adquirido por medio de la autoevaluación 6.



## Autoevaluación 6

Lea detenidamente las siguientes proposiciones y en cada caso según corresponda responda con Verdadero (V) o Falso (F):

1. ( ) No existe una jerarquía para controlar los riesgos.
2. ( ) Los EPP son el primer nivel para controlar los riesgos.
3. ( ) Los EPP deben cumplir con ciertas exigencias entre ellas que la durabilidad tiene que ser de 5 años para reducir gastos a la empresa.
4. ( ) Existe EPP para cada una de las partes del cuerpo excepto para la vista porque hay personas que usan lentes para visión.
5. ( ) Existen diferentes tipos de casco dependiendo del riesgo al que se enfrentan.
6. ( ) Los guantes protegen las manos ante riesgos o peligros laborales.
7. ( ) En los EPP no hay ninguna especificidad para los zapatos, por tanto, se puede usar cualquier zapato.
8. ( ) Los cinturones de seguridad protegen al empleado ante posibles caídas cuando trabajan a alturas.
9. ( ) El EPP más usado en cuanto a ropa protectora es el mono, sin embargo, se debe utilizar según la utilidad de cada caso.

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

10. ( ) Una de las limitaciones del EPP es que no hay muchos modelos en el mercado.

[Ir al solucionario](#)

[Índice](#)

[Primer bimestre](#)

[Segundo bimestre](#)

[Solucionario](#)

[Referencias bibliográficas](#)

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas



## Actividades finales del bimestre

Estimado estudiante, en esta semana realice la revisión y afirmación de todo lo aprendido para el desarrollo de la evaluación del primer bimestre que abarca todas las unidades didácticas vistas hasta el momento.

Le recomiendo que revisen las unidades del 1 al 6 de la guía didáctica y las unidades del 1 al 4 del texto básico.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## Segundo bimestre

**Resultado de aprendizaje 2** Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



Semana 9



#### Unidad 7. Señalización

La señalización es una herramienta preventiva que nos permite mantener una buena condición de seguridad en las empresas, y nos permite homogeneizar los identificativos, de modo que se identifique las condiciones inseguras propias de las organizaciones. La correcta señalización puede salvar vidas, por ello, la importancia de usarla en las empresas.

Este tema lo vamos a analizar según lo establecido en las normas:

- Norma Técnica NTE INEN -ISO 3864-1: Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad. Parte 1: principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad
- [Norma NTE INEN 878: 201](#): rótulos, placas rectangulares y cuadradas. Dimensiones

## 7.1. Señalización

La señalización permite actuar al individuo frente a posibles circunstancias de peligro.

### 7.1.1. Conceptos básicos

- **Señalética**, estudia las relaciones entre los signos de orientación en el espacio y el comportamiento de las personas.
- **Color de contraste**, mejora la visibilidad de la señal.
- **Color de seguridad**, color de características bien definidas relacionado con la seguridad.
- **Señales de seguridad** resultan del producto de combinar las formas geométricas y los colores, a las que se les añade un símbolo (pictograma) y se les da un significado (simple, rápido y de comprensión colectiva) determinado.

### 7.1.2. Criterios para señalizar

Debemos señalizar cuando:

- No sea posible disminuir el riesgo en la actividad o proceso, a través de dispositivos de seguridad.
- Sea complemento al EPP.
- Para prevenir posibles incendios.

Por otra parte, para que la señalización sea efectiva y se emplee como mecanismo de prevención se debe considerar lo siguiente:

- Atraer la atención de quien lo visualiza.
- Anticiparse a la transmisión del mensaje.
- Ser clara y con una interpretación única.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Finalmente, la gerencia mediante el técnico de seguridad debe considerar:

- La necesidad de señalizar.
- La selección de las señales más adecuadas.
- La adquisición de las señales, cuando se aplique.
- La normalización interna de la señalización.
- El emplazamiento, mantenimiento y supervisión de las señales.

## 7.2. Colores y figuras de seguridad

Los colores de seguridad forman parte de una señalización de seguridad o pueden ser constituidos por sí mismos. A continuación, le muestro los colores de seguridad (Tabla 30), colores de contraste y su significado:

**Tabla 30.***Colores y figuras de seguridad.*

Figura geométrica	Significado	Color de seguridad	Color de contraste al color de seguridad	Color del símbolo gráfico	Ejemplos de uso
	Alto Prohibición	Rojo	Blanco	Negro	Indica señal de parada o signo de prohibición <ul style="list-style-type: none"> <li>• No fumar</li> <li>• No beber agua</li> <li>• No tocar</li> </ul>
Círculo con una barra diagonal					
	Acción obligatoria Información	Azul	Blanco	Blanco	Obligación de usar EPP y localización del teléfono. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar protección para los ojos.</li> <li>• Usar ropa de protección.</li> <li>• Lavarse las manos.</li> </ul> Se considera color de seguridad cuando se utiliza en conjunto con un círculo.
Círculo					
	Atención Cuidado Peligro Precaución	Amarillo	Negro	Negro	Indica peligro (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) o advertencia de obstáculos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precaución: superficie caliente.</li> <li>• Precaución: riesgo biológico.</li> <li>• Precaución: electricidad.</li> </ul>
Triángulo equilátero con esquinas exteriores redondeadas					
	Condición segura	Verde	Blanco	Blanco	Indica rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeros auxilios.</li> <li>• Salida de emergencia.</li> <li>• Punto de encuentro durante una evacuación.</li> </ul>
Cuadrado					

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Figura geométrica	Significado	Color de seguridad	Color de contraste al color de seguridad	Color del símbolo gráfico	Ejemplos de uso
 Cuadrado	Equipo contra incendios	Rojo	Blanco	Blanco	Previene del fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización. <ul style="list-style-type: none"><li>• Punto de llamado para alarma de incendio.</li><li>• Recolección de equipo contra incendios.</li><li>• Extintor de incendios.</li></ul>

Figura geométrica	Significado	Color de fondo	Color de contraste al color de fondo	Color de información de seguridad complementaria
 Rectángulo	Información complementaria	Blanco	Negro	Cualquiera

*Nota.* Tomado de DSST-NT-21. Señalización. Requisitos. (p. 3), por Ministerio de Relaciones Laborales, 2013.

### 7.3. Tipos de señalización

#### 7.3.1. Señalización óptica

La señalización óptica es el sistema basado en la apreciación de formas y colores por medio de la vista de forma directa o mediante dispositivos de iluminación.

### 7.3.2. Señalización acústica

Es la emisión de señales sonoras mediante altavoces, sirenas o timbres que informan un mensaje sin intervención de voz humana. La señal debe tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, no debemos utilizar dos señales simultáneamente y el sonido de una señal de evacuación debe ser continuo.

### 7.3.3. Señalización olfativa

Es la difusión de olores predeterminados que son apreciados por el olfato, por ejemplo, el uso de un agente odorizante para el butano y el gas natural, con el fin de facilitar la detección de posibles fugas.

### 7.3.4. Señalización táctil

Se basa en el sentido del tacto al ponernos en contacto con algo. El uso de señales táctiles y pavimentos de diferentes texturas para facilitar la evacuación de personas con discapacidad visual. Por ejemplo, las botoneras en ascensores.

## 7.4. Clases de señales ópticas

### 7.4.1. Señales de obligación

Nos obligan a un comportamiento, son utilizadas para indicar áreas donde se requiere utilizar EPP (Tabla 31)

**Tabla 31.**  
*Señales de obligación.*

		
Obligación de usar protección visual.	Obligación de usar protección respiratoria.	Obligación de usar protección para la cabeza.
		
Obligación de usar protección para los oídos.	Obligación de usar protección para las manos.	Obligación de usar protección para los pies.

*Nota: Tomado de NTE INEN 439:1984. Colores, señales y símbolos de seguridad. (p. 15 - 16), 1984.*

Fuente: [Photoonlife /shutterstock.com.](https://www.photoonlife.com/)

#### 7.4.2. Señales de prohibición

Es el tipo de señalización que se coloca cuando por legislación (reglamentación o condición de efecto nocivo comprobado) se prohíbe un comportamiento (Tabla 32).

**Tabla 32.**  
*Señales de prohibición.*

		
Prohibido fumar.	Prohibido fuego, llama abierta y prohibido fumar.	Prohibido el paso a peatones.
		
Prohibido usar agua como extinguidor de fuego.	Prohibido beber; agua no potable.	Prohibido el paso de automotores.

*Nota: Tomado de NTE INEN 439:1984. Colores, señales y símbolos de seguridad. (p. 8 - 9), 1984.*

Fuente: [Adisak Panongram/shutterstock.com](https://www.shutterstock.com).

#### 7.4.3. Señales de advertencia

Se utiliza para advertir sobre la presencia de un peligro ante un determinado comportamiento (Tabla 33)

**Tabla 33.**  
*Señales de advertencia.*

				
Atención. Peligro, Tener cuidado.	Cuidado, peligro de fuego.	Cuidado, peligro de explosión.	Cuidado, peligro de agentes corrosivos.	Cuidado, peligro de intoxicación. Veneno.
				
Cuidado, peligro de radiación ionizante.	Cuidado, peligro de shock eléctrico.	Cuidado, peligro de rayos láser.	Cuidado. Peligro de contaminación biológica.	Cuidado. Peligro radiaciones no ionizantes.
				
Cuidado. Agente oxidante.	Cuidado. Temperatura peligrosa.	Cuidado. Ruido excesivo, peligro.		

*Nota: Tomado de NTE INEN 439:1984. Colores, señales y símbolos de seguridad. (p. 10 - 13), 1984.*

*Fuente: Adisak Panongram /shutterstock.com.*

#### 7.4.4. Señales de emergencia e información

Son utilizadas para informar sobre salvamento, sobre equipo contra incendio y aspectos varios (Tabla 34)

**Tabla 34.***Señales de información y emergencia.*

Primeros auxilios.	Indicación general de dirección a la izquierda.	Indicación de dirección a estación de primeros auxilios.	Teléfono. Localización.
			Timbre. Localización.
Extintor.	Alarma. Sirena de incendios.		

*Nota.* Tomado de NTE INEN 439:1984. *Colores, señales y símbolos de seguridad.* (p. 14 y 17), 1984.

## 7.5. Otros tipos de señalización

### 7.5.1. Señalización gestual

Normalmente se usa para dirigir rutas, debe ser precisa, simple, fácil de realizar, comprender y se utiliza los dos brazos al mismo tiempo de forma simétrica, como se puede ver en la Figura 36.

**Figura 36.**  
*Señalización gestual.*

A) Gestos generales			B) Movimientos verticales		
Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.		Izar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.		Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.		Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.	
C) Movimientos horizontales			D) Peligro		
Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.		Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
C) Movimientos horizontales			Peligro:	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.		Rápido.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.		Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.				

*Nota: Tomado de Guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo.*

*Fuente: Real decreto. 485/1997.*

### 7.5.2. Señalización de tránsito para direccionar vehículos dentro de planta

La señalización de tránsito nos permite direccionar los vehículos o maquinaria pesada dentro del área de trabajo y prevenir posibles accidentes, como podemos ver en la Tabla 35.

**Tabla 35.**

*Señales de tránsito.*

Significado	Descripción	Ilustración
Detener el tránsito	Señalista de frente al tránsito y con la bandera extendida horizontalmente hacia el carril donde opera en posición estacionaria, de modo que toda ella sea visible. Para mayor énfasis podrá levantar su mano libre con la palma de la misma frente a los vehículos que se aproximan.	
Continuar la marcha	Señalista parado paralelo al sentido del tránsito, con la bandera y brazo debajo de la línea visual de los conductores, indicará que el tráfico prosiga su marcha moviendo su mano libre. No se debe usar la bandera para indicar que el tráfico prosiga o reanude su marcha.	
Alertar del tráfico Disminuir la velocidad	Señalista parado frente al tráfico agitando la bandera despacio, en un movimiento hacia arriba y hacia abajo sin levantar el brazo sobre su posición horizontal.	

*Nota: Tomado de Guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo.*

*Fuente: Real decreto. 485/1997.*

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Le recomiendo que ingresen al siguiente enlace donde podrán encontrar más ejemplos de señalización de obligación, prohibición, advertencia y emergencia e información.

## 7.6. Rótulos, placas y dimensiones

En este apartado cabe mencionar que existe una norma técnica ecuatoriana [NTE INEN 878:2013](#) denominada “Rótulos, placas rectangulares y cuadradas. Dimensiones” y en [NTE INEN-ISO 3864-1:2013](#) donde podemos encontrar lo referente a las dimensiones que se requieren para los rótulos, para las placas rectangulares y cuadradas.

## 7.7. Lista de verificación de señalización en una empresa

Existen un sinnúmero de listas de verificación diseñadas específicamente para cada empresa, sin embargo, en la Tabla 36 le presento una lista de verificación modelo que nos permite identificar las necesidades de la señalización y suele ser usada como un diagnóstico.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

### Tabla 36.

*Lista de verificación de señalización.*

#### LISTA DE VERIFICACIÓN DE SEÑALIZACIÓN EN LA EMPRESA

EMPRESA:

ÁREA O PROCESO:

RESPONSABLE:

ASPECTOS	SI	NO
La señalización empleada cubre con todas las necesidades del área y/o proceso		
En las áreas de trabajo y/o proceso se encuentran las medidas sea o no de señalización que indique prohibición, advertencia y obligación		
La señalización de uso obligatorio de EPP se encuentra en áreas operativas		
Las áreas riesgosas o de difícil acceso están señalizadas		
La señalización cumple con la normativa legal nacional		
La visualización de las señales es la correcta, permite identificar la información		
El tamaño de las señales corresponde a lo especificado en la norma Técnica NTE INEN -ISO 3864-1		
Las vías y áreas transitables están señalizadas		
La señales acústicas están en funcionamiento		
Los vehículos tienen señalización sonora de marcha atrás y visual		
Se ha dado capacitación al personal acerca del significado, ubicación y tipos de señalización utilizadas en la planta		
Se ha utilizado la señalización en los simulacros contra incendios u otra catástrofe		
Las salidas y rutas de emergencia están señalizadas de modo que dirijan a los trabajadores a un lugar seguro		
Los extintores de la empresa cuentan con la señalización adecuada		
El dispensario (si aplica) y el botiquín se encuentra señalizado		
Se da un mantenimiento a las señalización de las empresa		
Observaciones:		
Acción correctiva recomendada:		
Responsable del área		
Jefe/Responsable de seguridad y salud		

Una vez finalizada la unidad 7, mediremos el conocimiento adquirido por medio de la autoevaluación 7.



## Autoevaluación 7

Lea detenidamente las siguientes proposiciones y en cada caso según corresponda responda con Verdadero (V) o Falso (F):

1. ( ) La señalización es una herramienta correctiva y reactiva que permite mantener una condición segura.
2. ( ) Se debe señalizar únicamente para prevenir incendios.
3. ( ) La señalética de círculo con una barra diagonal indica obligación.
4. ( ) Un círculo azul indica una prohibición.
5. ( ) Un triángulo equilátero amarillo indica una condición segura.
6. ( ) Un cuadrado verde indica cuidado y precaución.
7. ( ) Un cuadrado rojo indica que es un equipo contra incendios.
8. ( ) La señalización es únicamente visual.
9. ( ) La señalización de tránsito nos permite prevenir accidentes por la movilización de vehículos.
10. ( ) La señalética no tiene dimensiones establecidas depende del lugar donde lo vamos a colocar.

[Ir al solucionario](#)

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

## Semana 10

En esta semana, analizaremos los métodos de evaluación del riesgo, para lo cual, le pido que lea el tema cinco de la obra Seguridad en el trabajo, elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (2011).



### Unidad 8. Métodos de evaluación del riesgo

La evaluación de riesgos es una actividad básica para poder prevenir daños de una forma eficiente, por tanto, es el punto de partida para la planificación preventiva. Si deseamos realizar una evaluación inicial de riesgos, entonces necesitamos planificar y poner los medios materiales y humanos necesarios, cubriendo aspectos como:

- Objetivos y resultados que se desean obtener.
- Dotación de medios necesarios.
- Personas responsables de realizarla.
- Participación de los trabajadores y de sus representantes.
- Alcance y materias de la evaluación. Puestos de trabajo, tareas y nivel de profundización requerido.
- Definición de criterios y metodologías más convenientes a aplicar.
- Planificación de la actividad y procedimiento a seguir.
- Seguimiento y control.

La metodología para realizar la evaluación de riesgos depende de la complejidad de los procesos y de sus objetivos. Por lo general, recomendamos empezar con métodos sencillos y globales que permitan un acercamiento gradual a la realidad, permitiendo resolver con facilidad las anomalías, sin embargo, cuando aplicamos una metodología reconocida institucionalmente nos garantizará la fiabilidad de los resultados.

Este tipo de evaluaciones están compuestas por varias etapas.

- La primera es la identificación de los potenciales factores de riesgo, las circunstancias en que éstos aparecen, y la identificación de los trabajadores expuestos.
- La segunda es la valoración de los riesgos con criterios técnicos de referencia, permitiendo así la categorización de los riesgos existentes y de los potenciales, lo cual, proporcionará la base para la adopción de las medidas de acción preventiva más oportunas

Por tanto, dentro de las metodologías de evaluación del riesgo existe una clasificación en función del nivel de precisión en la cuantificación del riesgo y la elección de un método u otro, dependerá del objetivo de la evaluación, del tipo de riesgo o situación a analizar y del nivel de profundización requerido.

- **Métodos cualitativos**, ayudan a identificar lo que puede suceder cuando los factores de riesgo se materialicen y las causas que los originan. Además, estos métodos se clasifican según las consecuencias del posible accidente y su probabilidad de materialización en tres niveles (alto, medio y bajo).

- **Métodos semicuantitativos**, basados en un sistema de índices sobre las situaciones analizadas, con los que también poder clasificar los potenciales riesgos y establecer un plan de actuación. Mediante un sistema de puntos asignados a diferentes factores de riesgo previsibles en una posible situación de riesgo, se permite obtener un nivel de riesgo, aplicando cuestionarios de chequeo que facilitan la identificación de los factores de riesgo y su importancia. Algunos ejemplos (aplicados para la evaluación del riesgo de incendio) son: riesgo intrínseco, índice dow, método Gretener, y la metodología de Índices de Riesgo de Procesos Químicos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- **Métodos cuantitativos**, considerados como métodos más complejos. Se emplean cuando las consecuencias de los accidentes puedan ser graves y no sea evidente la interrelación e importancia de los posibles factores de riesgo. Nos ayudan a estimar la probabilidad de acontecimiento de los sucesos tanto iniciadores como desencadenantes que en último término provocan el accidente.

## 8.1. Métodos simplificados de evaluación de riesgos

Cuando queremos clasificar los riesgos de accidentes según su **importancia** recomendamos establecer varios niveles en la **valoración del daño** y en la **probabilidad de ocurrencia**, por tanto, es necesario establecer niveles de riesgo, la acción y temporización ante los riesgos, como vemos en la Tabla 37 y 38.

**Tabla 37.**  
*Niveles de riesgo.*

<b>Consecuencias</b>			
<b>Probabilidad</b>	<b>Ligeramente dañino (LD)</b>	<b>Dañino (D)</b>	<b>Extremadamente dañino (ED)</b>
<b>Baja (B)</b>	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
<b>Media (M)</b>	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
<b>Alta (A)</b>	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

<b>CONSECUENCIAS</b>			
<b>PROBABILIDAD</b>			
• <b>Ligeramente dañino</b> , son daños ligeros como cortes, irritación de ojos por polvo, etc.			
• <b>Dañino</b> , son afectaciones importantes como quemaduras, laceraciones, torceduras, fracturas que producen una incapacidad menor.			
• <b>Extremadamente dañino</b> , producen una afectación severa como amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, que acorten severamente la vida.			

*Nota.* Tomado de *Seguridad en el trabajo*. (p. 98), 2011.

**Tabla 38.**  
*Riesgo, acción y temporización.*

<b>Riesgo</b>	<b>Acción y temporización</b>
<b>Trivial (T)</b>	No se requiere acción específica.
<b>Tolerable (TO)</b>	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se debe realizar revisiones constantes para asegurar su funcionamiento.
<b>Moderado (M)</b>	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo mediante inversiones precisas.
<b>Importante (I)</b>	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo y se necesita recursos considerables para controlar el riesgo.
<b>Intolerable (IN)</b>	Primero se debe reducir el riesgo, si no es posible se debe prohibir el trabajo.

*Nota.* Tomado de *Seguridad en el trabajo*. (p. 99), 2011.

### 8.1.1. Método fine

El método fine permite estimar el nivel de riesgo en función de tres factores:

- **Las consecuencias** de un posible accidente, que se definen como los resultados más probables de un accidente.
- **La exposición** a la causa básica.
- **La probabilidad.**

Este método se basa en asignar valores numéricos adimensionales a cada factor según el juicio y experiencia del analista. La multiplicación de los tres factores permite obtener lo que el método denomina “**grado de peligrosidad**”, el cual determina la urgencia o prioridad de la actuación preventiva, en función de su importancia, pero también para su ordenamiento entre las diferentes situaciones analizadas. Una limitación del método es la dificultad de asignar el “**factor probabilidad**” cuando no se dispone de bases estadísticas de apoyo, al partir de seis niveles de clasificación analizadas (Figura 37).

Adicionalmente, le recomiendo revisar la página 100 de la obra de Seguridad en el trabajo, elaborada por Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (2011).

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

**Figura 37.**  
**Método fine.**

<b>Método fine</b>		
Grado de peligrosidad= Consecuencias x exposición x probabilidad		
<b>Consecuencias</b>		
Grado de severidad de las consecuencias.	Valoración	
Catástrofe: numerosas muertes; grandes daños (por encima de 1.150.000 euros)	100	
Varias muertes: daños desde 575.000 a 1.150.000 euros.	50	
Muerte: daños de 115.000 a 575.000 euros.	25	
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente); daños de 1.150 a 115.000 euros.	15	
Lesiones con baja: daños hasta 1.150 euros.	5	
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños.	1	
Exposición	Valoración	
La situación de riesgo ocurre:		
Continuamente (o muchas veces al día).	10	
Frecuentemente (aproximadamente una vez por día)	6	
Ocasionalmente (de una vez por semana a una vez al mes).	3	
Irregularmente ( de una vez al mes a una vez al año).	2	
Raramente ( se ha sabido que ocurre).	1	
Remotamente posible ( no se sabe que haya ocurrido pero se considera remotamente posible).	0.5	
Probabilidad.	Valoración	
La secuencia del accidente, incluyendo las consecuencias:		
Es el resultado "más probable y esperado" si se presenta la situación de riesgo.	10	
Es completamente posible: no sería nada extraño: tiene una probabilidad del 50%.	6	
Sería una secuencia o coincidencia rara.	3	
Sería una coincidencia remotamente posible. Se sabe que ha ocurrido. 1		
Extremadamente remota pero conceible. No ha sucedido nunca en muchos años de exposición.	0.5	
Secuencia o coincidencia prácticamente imposible: posibilidad "uno en un millón". Nunca ha sucedido a pesar de exposición durante muchos años.	0.1	
Grado de peligrosidad	Actuación	
Alto > 200	Se requiere <b>corrección inmediata</b> . La actividad debe ser detenida hasta que el riesgo se haya disminuido.	
Medio 85<GP≤85	<b>Urgente.</b> Requiere atención lo antes posible.	
Bajo ≤85	El riesgo debe ser eliminado <b>sin demora</b> , pero la situación no es una emergencia.	

\* Equivalencia aproximada del original, en dólares.

Nota: Tomado de Seguridad en el trabajo (p. 101).

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2011.

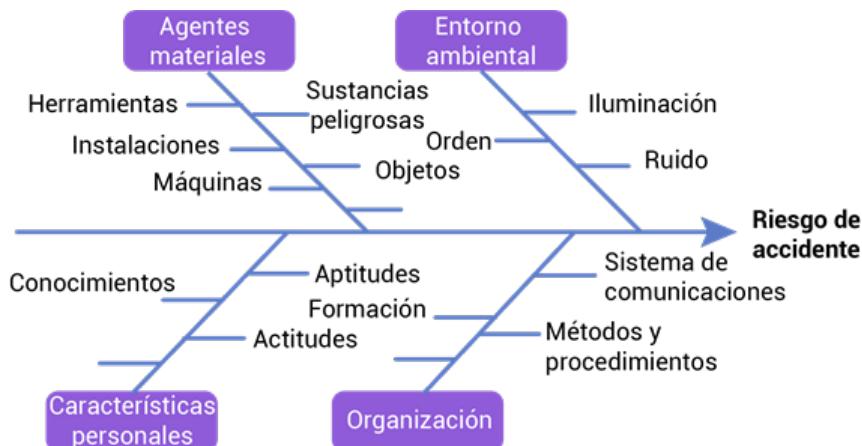
### 8.1.2. Evaluación mediante cuestionarios de chequeo

Las listas o cuestionarios de chequeo son una herramienta para verificar el cumplimiento de estándares establecidos, un ejemplo de ello, lo podemos observar en la página 103 del texto elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (2011) denominado Seguridad en el trabajo.

En estas herramientas se debe enumerar los factores de riesgo factibles de encontrarse en la situación que se pretende analizar. Estos factores se agrupan en cuatro bloques representados gráficamente en un diagrama “causa-efecto” o “espina de pecado”, que recoge en sus diferentes ramas los factores y subfactores de riesgo. Los cuatro bloques son: agentes materiales (sustancias peligrosas, instalaciones, máquinas y equipos, herramientas, etc.), al entorno físico y ambiental (iluminación, orden, limpieza, interferencias por ruido, etc.), a las características personales de los trabajadores (aptitud, experiencia, etc.) y a la organización (formación, procedimientos de trabajo, etc.).

**Figura 38.**

*Diagrama de espina para la identificación y análisis de factores de riesgo de accidente.*



Nota: Tomado de Seguridad en el trabajo. (p. 103).

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2011.

### 8.1.3. Método simplificado de evaluación desarrollado en la NTP-330 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo

La NTP-330 propone un método de evaluación que pretende ser una revisión actualizada del método Fine. En la página 107 del texto Seguridad en el trabajo, elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (2011) se ejemplifica el proceso.

El cálculo del nivel de probabilidad y del nivel de riesgo, se hace así:

- Nivel de probabilidad = nivel de deficiencia x nivel de exposición (a).
- Nivel de riesgo = nivel de probabilidad x nivel de consecuencias (b).

## 8.2. Métodos complejos de evaluación de riesgos

Dentro de los métodos complejos veremos dos tipos específicamente

### 8.2.1. Evaluación de riesgos mediante el árbol de sucesos

El árbol de sucesos es una técnica sencilla de análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos que permite estudiar procesos secuenciales de hipotéticos accidentes a partir de sucesos iniciales indeseados, verificando así la efectividad de las medidas preventivas existentes (Figura 39). La representación gráfica se realiza siguiendo una progresión cronológica de sucesos previsibles, a partir del suceso iniciador considerado. En la línea de cabecera horizontal se indican las diferentes funciones de seguridad y circunstancias a considerar en el orden cronológico esperado, las cuales corresponden a los nudos donde una respuesta afirmativa se traduce en una línea vertical ascendente y la negativa en una línea descendente.

**Figura 39.**

*Correlación entre valores subjetivos y numéricos de probabilidades de accidente o fallo.*

Descripción	Nivel	Frecuencia de ocurrencia	Cuantificación de la probabilidad
Frecuente	A	Muy alta	$>10^{-1}$ sucesos/unidad de tiempo
Probable	B		$>10^{-2}$ sucesos/unidad de tiempo
Ocasional	C	Media	$>10^{-3}$ sucesos/unidad de tiempo
Remota	D		$>10^{-4}$ sucesos/unidad de tiempo
Improbable	E	Muy baja	$>10^{-6}$ sucesos/unidad de tiempo

- A- Normalmente ocurre con frecuencia, experiencia continuada.
- B- Sucederá varias veces en la vida de un sistema.
- C- Probablemente sucederá alguna vez en la vida del sistema.
- D- No es probable que suceda pero es razonablemente esperable en la vida del sistema.
- E- No es probable que suceda, aunque sería posible, a pesar de que no se tiene experiencia en tales acontecimientos en este ámbito de trabajo.

*Nota: Tomado de Seguridad en el trabajo. (p. 110).*

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2011.*

En la página 111 del texto Seguridad en el trabajo, elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (2011) podemos ver un ejemplo de una evaluación de riesgo mediante el árbol de sucesos, donde las secuencias finales del árbol recogen las diferentes situaciones de éxito o fracaso y les corresponde una determinada probabilidad de acontecimiento. Consecuentemente, en cada nudo la suma de las probabilidades de éxito o fracaso valdrá 1. Para estimar la probabilidad de fallo de cada nudo es preciso recurrir a fuentes de datos (registros históricos de incidentes-accidentes, registros de mantenimiento de las instalaciones, bases

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

de datos de fiabilidad de componentes obtenidos en bibliografía especializada o suministrados por los fabricantes de los equipos y sus componentes) y en general, a la propia experiencia.

### 8.2.2. Evaluación mediante el árbol de fallos y errores

Su finalidad primordial es determinar la probabilidad de acontecimiento de sucesos, normalmente de graves consecuencias. Es un método cuantitativo de evaluación, aunque también ayuda en el análisis cualitativo para indagar los diferentes sucesos intermedios y originarios, averiguando los fallos y errores que los puedan provocar.

Esta evaluación se representa de forma gráfica, sistemática y lógica las combinaciones de las situaciones que pueden dar lugar a la producción del “evento a evitar”, conformando niveles sucesivos de tal manera que cada suceso esté generado a partir de sucesos del nivel inferior, siendo el nexo de unión entre niveles la existencia de puertas lógicas o nudos que se representan por los símbolos de la Tabla 39.

**Tabla 39.**

*Simbología del árbol de fallos y errores.*

Gráfico	Descripción
	Representa la “Y”, o sea, el suceso tiene lugar si simultáneamente tienen lugar dos o más fallos.
	Representa la “O”, o sea el suceso tiene lugar si alternativamente sucede cualquiera de los fallos que lo originan.

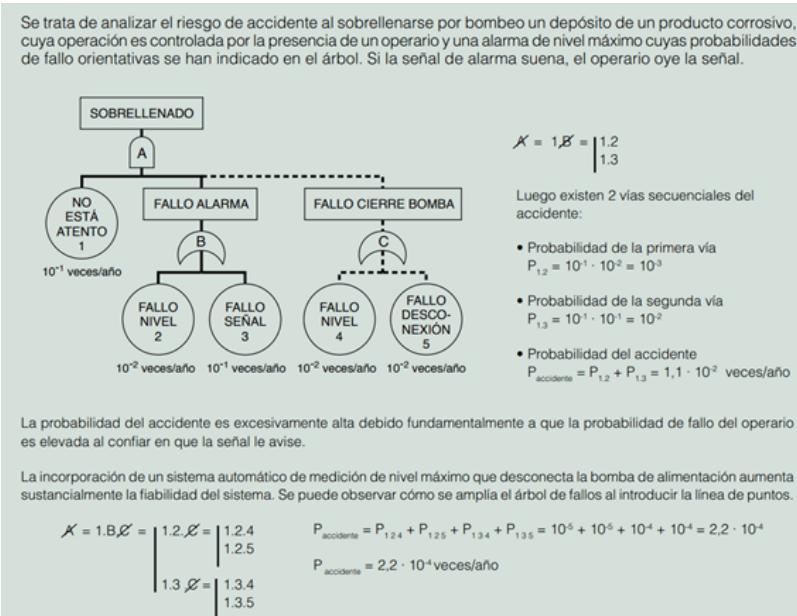
*Nota: Tomado de Seguridad en el trabajo. (p. 112).*

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2011.*

El árbol se desarrolla en sus distintas ramas hasta alcanzar una serie de “sucesos básicos”, denominados así porque no precisan de otros anteriores a ellos para ser explicados. Los sucesos básicos se representan gráficamente por círculos, en cambio los sucesos intermedios, por rectángulos. También alguna rama puede terminar por alcanzar un “suceso no desarrollado” en otros, sea por falta de información o por la poca utilidad de analizar las causas que lo producen. Una vez representado gráficamente el árbol, habrá que averiguar cuáles son las diferentes vías secuenciales por combinación de fallos que pueden provocar el accidente. Para ello, se representan las puertas o nudos con letras y los fallos básicos con números, y de arriba hacia abajo se irán reduciendo las letras para finalmente encontrar los conjuntos mínimos de fallos básicos (números) y calcular su probabilidad de coincidencia, como en la figura.

**Figura 40.**

Ejemplo de evaluación mediante el árbol de fallos y errores.



Nota: Tomado de Seguridad en el trabajo. (p. 113).

Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2008.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Se recomienda realizar el siguiente ejercicio:

1. Un operario con experiencia accede ocasionalmente a realizar una intervención de mantenimiento a unos 1,5 metros de altura en una instalación, utilizando una escalera de mano y obligado a trabajar muchas veces con las dos manos ocupadas. Riesgo considerado: caída a distinto nivel.
2. Una vez finalizada la unidad 8, mediremos el conocimiento adquirido por medio de la autoevaluación 8.



## Autoevaluación 8

Lea detenidamente las siguientes proposiciones y en cada caso según corresponda responda con Verdadero (V) o Falso (F):

1. ( ) La evaluación de riesgos es una actividad básica para poder prevenir daños de una forma eficiente.
2. ( ) En la evaluación de riesgos no se suele hacer un seguimiento y control.
3. ( ) La metodología para realizar la evaluación de riesgos siempre es la misma.
4. ( ) Las evaluaciones están compuestas por dos fases, una de identificación y otra de seguimiento.
5. ( ) Las evaluaciones se pueden clasificar según la precisión en la cuantificación del riesgo.
6. ( ) El método Fine corresponde a un método complejo de evaluación.
7. ( ) El método Fine se estima en base a las consecuencias y a la exposición.
8. ( ) La evaluación de riesgos según el árbol de sucesos es un análisis cuanti y cualitativo.
9. ( ) La evaluación mediante el árbol de fallos y errores es un método cuantitativo y cualitativo que ayuda a indagar los sucesos donde se origina el riesgo.

10. ( ) El árbol de fallos y errores es un tipo de evaluación que busca sucesos básicos y las vías secuenciales.

[Ir al solucionario](#)

[Índice](#)

[Primer bimestre](#)

[Segundo bimestre](#)

[Solucionario](#)

[Referencias bibliográficas](#)



## Semana 11



### Unidad 9. Control estadístico de la siniestralidad

El tema de la estadística de la accidentabilidad podemos profundizarlo en el capítulo tres del documento de Seguridad en el trabajo, realizado por Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2011), sin embargo, a continuación, le presento algunos conceptos fundamentales y necesarios.

Los accidentes laborales pueden originarse por varios motivos, pero es necesario analizar la génesis y la secuencia de cómo suceden. Hay que aprovechar la experiencia para evitar su repetición tomando las medidas necesarias, por lo que los antecedentes documentales nos otorga información sobre los accidentes. Por todo lo antes mencionado, debemos clasificar los accidentes, efectuar la notificación y registro correcto y realizar un tratamiento estadístico mediante el uso de índices.

## 9.1. Indicadores de salud

Un indicador es una herramienta, dato o variable para reflejar una situación determinada y realizar un diagnóstico, por tanto, los indicadores de salud, nos aportan información sobre el estado de salud de los trabajadores, de su entorno y de la empresa en la que trabajan. Además, para el caso de Europa se ofrecen bases de datos como se puede ver en la Tabla 40.

**Tabla 40.**

*Indicadores de salud.*

Indicadores genéricos	Indicadores operacionales	Procedencia de datos
Accidentes de trabajo.	Ej. Tasa de incidencia de accidentes de trabajo.	Eurostat
Enfermedades profesionales.	Ej. nº enfermedades profesionales declaradas por actividad y enfermedad por 100.000 trabajadores (declaradas).	Eurostat
Riesgos para la salud relativos al trabajo.	% de empleados que piensan que su salud o seguridad está en riesgo debido al trabajo.	European Foundation
Ausencia por enfermedad.	% de personas empleadas ausentes del trabajo en la semana de referencia a causa de enfermedad propia, lesión o incapacidad temporal.	Eurostat
Aparición de enfermedad.	Morbilidad (prevalencia o incidencia) por ocupaciones y sectores económicos.	No hay datos disponibles
Calidad en el trabajo.	Ej. índices en varios aspectos de las condiciones laborales (condiciones laborales físicas, condiciones laborales psicológicas, autonomía laboral, intensidad laboral).	European Foundation Eurostat
Cumplimiento de las regulaciones de seguridad y salud en el trabajo.	Ej. % de Convenios de la OIT ratificados; % de empresas que cumplen con las disposiciones legales.	OIT

*Nota.* Tomado de *Fundamentos para la prevención de riesgos laborales.* (p. 11), 2017.

## 9.2. Índices estadísticos de siniestrabilidad

Cuando se usa índices estadísticos de siniestrabilidad se debe tener cuidado, al comparar los índices de distintas empresas o países, dado que no suelen ser homogéneos los criterios utilizados para su cálculo, lo que puede inducirnos a error. Por lo tanto, le presento diferentes índices estandarizados y muy usados.

### 9.2.1. Índice de frecuencia

Según Chamochumbi (2014), nos indica la siniestralidad que se da en una empresa, para poder llevar a cabo valoraciones comparativas. Representa el número de accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas, que se ha convenido establecer en un millón. Las horas trabajadas son el total trabajado por un colectivo o plantilla.

Para entender este índice, previamente debemos entender dos conceptos:

- **Lesiones con incapacidad (accidentes)**, producen la muerte o impedimento permanente o temporal.
- **Horas-hombre**, es el número total de horas de exposición del personal a los riesgos laborales durante cierto lapso. Se utiliza un millón como unidad de exposición por razones de facilidad, está aceptada como norma y, es un recurso de estabilidad, ya que equivale a 500 personas que trabajen durante un año.

Ahora sí, entendiendo esos conceptos previos, podemos continuar, mencionando que este índice nos permite determinar:

- a. Si el número comparable de lesiones por accidentes de trabajo ocurridos en un departamento es mayor o menor que en otros departamentos de la misma industria, o que en otras operaciones que presentan peligros similares.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

- b. Si un departamento dado tiene ese año o mes, menos o más accidentes, que los que tuvo en el año o en el mes anterior.
- c. Si una industria tiene una experiencia de accidentes mejor o peor que la de otras industrias similares.
- d. Donde se encuentran los mayores riesgos de accidentes.

Fórmula:

$$I.F. = \frac{N^o \text{ de accidentes} \times 1'000,000}{N^o \text{ de horas trabajadas}}$$

Ejemplo: una fábrica de confecciones registró 10 lesiones, y en ella se trabajaron 200,000 horas-hombre en un año.

$$I.F. = \frac{10 \times 1'000,000}{200,000} = 50 I.F. = \frac{10 \times 1'000,000}{200,000} = 50 \text{ lesiones con incapacidad/cada millón de horas hombre trabajadas}$$

### 9.2.2. Índice de gravedad o severidad

Si entendemos que de manera indirecta podemos saber la gravedad de un accidente por el número de días de baja, entonces definimos el índice de gravedad como las jornadas perdidas (días de trabajo perdidos) por los accidentes ocurridos. Se ha convenido en que sea mil el número de horas trabajadas.

Los factores de severidad no pueden computarse con exactitud mensualmente, ya que es difícil evaluar con precisión el tiempo perdido por el accidentado, por lo tanto, los factores de severidad solo pueden calcularse con exactitud al cabo de 6 meses o 1 año. Cuanto menor es la exposición en la que se basa el índice, tanto mayor es la necesidad de pruebas complementarias que se obtienen mediante el análisis del registro de accidentes, de las condiciones de operación y del tipo de los peligros implicados.



[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

### Fórmula:

$$I.G. = \frac{Nº \text{ total de días perdidos} \times 1,000}{Nº \text{ de horas trabajadas}}$$

#### 9.2.3. Índice de Incidencia

Este índice expresa la relación entre el número de accidentes registrados en un período de tiempo y el promedio de número de personas expuestas al riesgo considerado durante el mismo. Se suele utilizar como período de tiempo un año. Este índice representa el número de accidentes por año por cada cien mil personas expuestas. En este índice normalmente se considera el número de accidentes con baja.

### Fórmula:

$$I.I. = \frac{Nº \text{ total de accidentes} \times 100,000}{Nº \text{ medio de personas expuestas}}$$

#### 9.2.4. Índice de duración media

Se define como la relación entre las jornadas perdidas y el número de accidentes y nos permite promediar el tiempo que ha durado cada accidente.

### Fórmula:

$$I.DM. = \frac{\text{Jornadas perdidas}}{Nº \text{ de accidentes}}$$

#### 9.2.5. Índices de accidentes mortales

Nos permite complementar el índice de gravedad, ya que en este no se ha tenido en cuenta la repercusión de los accidentes mortales.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Tenemos dos tipos: el índice de incidencia de accidentes mortales y el índice de frecuencia de accidentes mortales.

Fórmulas:

$$I.I \text{ (mortales)} = \frac{Nº \text{ de accidentes mortales en jornada de trabajo}}{Nº \text{ de personas expuestas}} \times 100,000$$

$$I.F \text{ (mortales)} = \frac{Nº \text{ de accidentes mortales en jornada de trabajo}}{Nº \text{ total de horas trabajadas}} \times 100,000,000$$

Una vez finalizada la unidad 9, mediremos el conocimiento adquirido por medio de la autoevaluación 9.



## Autoevaluación 9

Lea detenidamente las siguientes proposiciones y en cada caso según corresponda responda con Verdadero (V) o Falso (F):

1. ( ) Los accidentes laborales pueden suceder por varios motivos, pero se necesita analizar la génesis y la secuencia.
2. ( ) Existen numerosos indicadores de salud como tasa de incidencia de accidentes de trabajo.
3. ( ) Europa cuenta con bases de datos sobre la siniestralidad al igual que Ecuador.
4. ( ) Se puede comparar sin ninguna precaución los índices estadísticos de siniestralidad.
5. ( ) El índice de frecuencia son las jornadas perdidas (días de trabajo perdidos) por los accidentes ocurridos. Se ha convenido en que sea mil el número de horas trabajadas.
6. ( ) El índice de gravedad o severidad indica la siniestralidad que se da en una empresa, para poder llevar a cabo valoraciones comparativas.
7. ( ) El índice de incidencia es la relación entre las jornadas perdidas y el número de accidentes y nos permite promediar el tiempo que ha durado cada accidente.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

8. ( ) El índice de duración media expresa la relación entre el número de accidentes registrados en un período de tiempo y el promedio de número de personas expuestas al riesgo considerado durante el mismo.
9. ( ) En el índice de accidentes mortales se diferencia por incidencia y por frecuencia.
10. ( ) Las lesiones con incapacidad producen la muerte o impedimento permanente o temporal.

[Ir al solucionario](#)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## Semana 12



### Unidad 10. Costos de accidentes y enfermedades profesionales

Los accidentes laborales ocasionan lesiones en el empleado que lo sufre, lo que implican dolor, pérdida de trabajo, atenciones médicas, pero conlleva también el deterioro de materiales y equipos involucrados en el accidente. Por tanto, estamos conscientes que los accidentes de trabajo ocasionan daños y pérdidas, y por ello, es necesario cuantificar lo que cuestan estos daños. Además, este tema lo podemos profundizar en el tema dos del documento de Seguridad en el trabajo, realizado por Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2011).

#### 10.1. Coste humano y coste económico de los accidentes laborales

Cuando hablamos del coste de los accidentes tenemos que considerar dos aspectos:

- **El coste humano**, nos referimos a todo el daño que sufren las personas (dolor, sufrimiento, invalidez, muertes), pero también a la pérdida del individuo, de su experiencia, de sus capacidades reales y potenciales y del esfuerzo con que cada empleado contribuye a la mejora de la sociedad.
- **El coste económico** está formado por todos los gastos y pérdidas que el accidente origina. Los gastos que ocasiona la pérdida de horas de trabajo del accidentado y de las personas que participan en el proceso (compañeros y mandos), la asistencia médica a las lesiones, la rotura y deterioro de materiales y equipos, las pensiones devengadas por invalidez o muerte, etc.

## 10.2. Clasificación según: accidentado, empresa y sociedad

Con el tema analizado anteriormente somos conscientes de que tenemos un coste humano y otro económico que afectan a varios sectores de nuestra sociedad, como es el caso del accidentado, su familia, la empresa, la aseguradora y la sociedad, que paga los costos indirectos por medio de organismos (administrativos, judiciales, médicos y sociales), por lo tanto, tenemos una clasificación de costes según el afectado en: accidentado, la empresa y la sociedad.

### 10.2.1. Costos para el accidentado

El accidentado es el más afectado por las consecuencias del accidente, ya que es quien padece el sufrimiento de la lesión física, y hay que tener en cuenta dos costos que le repercuten.

- El **costo humano** para el trabajador accidentado lo constituyen el dolor y el sufrimiento (físico y psicológico) que produce la lesión y los tratamientos médicos. Este sufrimiento que ocasiona las lesiones habitualmente no es apreciado en su verdadera magnitud. La pérdida de la capacidad de trabajo (temporal o permanente), la pérdida para desarrollar la profesión y tener que buscar otra, el rechazo social hacia las personas con una minusvalía física y grupo al que el accidentado se incorpora si la lesión tiene consecuencias permanentes.
- El **costo monetario** del accidente es relevante porque su salario es la fuente de ingresos, y, el accidente puede ser una pérdida parcial o total de estos ingresos (temporal o permanente). En muchos países los trabajadores tienen que estar asegurados obligatoriamente y si sufren un accidente laboral cobran su salario mientras no trabajan. Por otra parte, las indemnizaciones que en sustitución de su salario recibe el trabajador sólo lo igualan o superan cuando las lesiones que ha sufrido le han ocasionado una incapacidad permanente para todo tipo de trabajo (Invalidez Absoluta) o para valerse por sí mismo (Gran Invalidez), para el resto de casos, el trabajador percibe una indemnización inferior a su salario habitual (80%) mientras se recupera (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011).

#### 10.2.2. Costos para la empresa

Uno de los costes para la empresa es el derivado de la pérdida de recursos humanos que se produce cuando los trabajadores son apartados del proceso productivo por causa de los accidentes de trabajo (temporal o definitivo). Los conocimientos y experiencia de un trabajador, en parte, son sustituibles para la empresa, pero, en parte, no lo son, porque están ligados a las propias características y potencialidades de la persona. Además, es importante detallar los problemas judiciales que se derivan para el personal de la empresa

como los procesos y condenas judiciales a que son sometidas aquellas personas que la magistratura considera responsables del accidente. Tales costes tienen un importante componente humano y económico.

El coste económico que a la empresa le suponen los accidentes de trabajo (Figura 41) es un aspecto importante, ya que incide negativamente en su beneficio económico. La mayoría de ellos tienen en común el diferenciar los costes que se pueden cuantificar con facilidad, como los costes asegurables, de aquellos otros que en principio aparecen más o menos ocultos pero que son muy cuantiosos en la mayoría de los casos. Los costes contables fácilmente suelen formar parte de lo que se denominan “costes salariales”, como consecuencia del tiempo perdido por el trabajador y sus compañeros en el accidente. Incluyen, también, tanto la compensación al trabajador accidentado, durante el período de baja, como la cotización por dicho trabajador durante este periodo. Entre los “costes ocultos” se pueden señalar los que se relacionan a continuación:

- Coste del tiempo perdido por otros compañeros del accidentado que interrumpen su trabajo para ayudarle, por solidaridad, o por curiosidad, etc.
- Coste del tiempo perdido por los mandos del accidentado asistiéndolo, investigando las causas del accidente, organizando el trabajo que hacía para que lo continúen otros trabajadores, seleccionando, entrenando o introduciendo a nuevos empleados para reemplazar al accidentado, preparando informes del accidente, atendiendo a las autoridades de la Administración Pública, etc.
- Coste de los primeros auxilios y atención médica no cubierta por el seguro.
- Coste de los daños sufridos por la maquinaria, herramientas, equipo y materiales como consecuencia del accidente.

- Costes debidos a las interferencias de producción, fallos en el suministro, penalizaciones por retrasos, etc.
- Coste de la parte de salario abonada al trabajador accidentado y no trabajada ni cubierta por el seguro.
- Coste de la pérdida de productividad que genera el malestar ocasionado por el accidente.
- Costes fijos de energía, alquileres, etc. que continúan mientras el accidentado sigue improductivo.

**Figura 41.***Costos directos y ocultos de un accidente.*

*Nota.* Tomado de *Seguridad industrial y administración de la salud*. (p. 51), 2010.

Además, se debe tener en cuenta los costes intangibles, es decir, aquellos que si bien, no tienen traducción inmediata a magnitudes monetarias, representan una valoración negativa en términos económicos, por ejemplo:

- Los costes debidos a una pérdida de imagen de la empresa y a la pérdida de mercado consiguiente a raíz de un accidente muy grave.
- Los provenientes de una disminución en la moral de los trabajadores, de su desmotivación ante la falta de interés preventivo de la dirección o incluso de posibles conflictos laborales que se pueden originar como protesta, no tan sólo de los accidentes de trabajo, sino también de unas malas condiciones de trabajo.

La relación de todos estos costes (Figura 42) da una idea de la cuantía que para la empresa pueden suponer.

**Figura 42.**  
*Costos para la empresa.*

<b>Humano</b>	Pérdida de recursos humanos. Presiones sociales y psicogicas.
<b>Económico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costes contabilizables fácilmente. Primas seguro, salarios, indemnizaciones.</li> <li>• Costes ocultos.           <ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo perdido por compañeros y mandos.</li> <li>Primeros auxilios.</li> <li>Daños materiales a instalaciones y equipos.</li> <li>Interferencias en la producción.</li> <li>Gastos fijos (energía, alquileres, etc) no compensados.</li> <li>Procesos y condenas judiciales.</li> <li>Sanciones administrativas.</li> <li>Conflictos laborales.</li> <li>Pérdida de imagen y de mercado.</li> <li>Disminución de la moral en el trabajo.</li> </ul> </li> </ul>

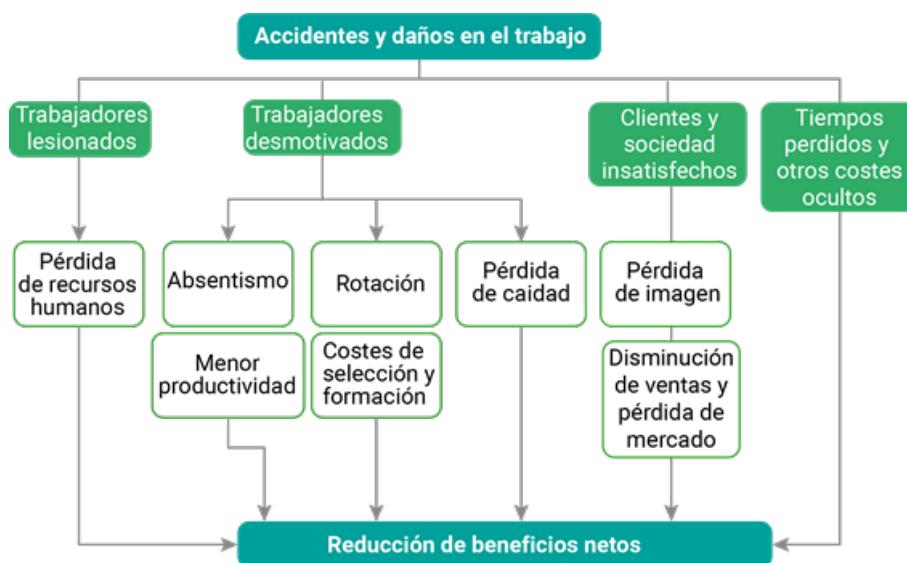
*Nota: Tomado de Seguridad en el trabajo (p. 45).*

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011.*

Los efectos negativos que representan los accidentes laborales los podemos evidenciar en la Figura 43.

**Figura 43.**

*Efectos de los accidentes y daños en el trabajo.*



Nota: Tomado de *Fundamentos para la prevención de riesgos laborales*.

Fuente: (p. 57), 2017.

### 10.2.3. Costos para la sociedad

Las pérdidas económicas, para la sociedad, ligadas a estos siniestros son cuantiosas. Hay que pensar que la sociedad, es decir, todos los ciudadanos, es la que afronta económicamente en último extremo, los costes de los accidentes. De los costes económicos para la sociedad, sólo una pequeña parte está contabilizada, y es la constituida por las indemnizaciones pagadas por el sistema de la Seguridad Social a los accidentados en sustitución de sus salarios (Figura 44).

La proporción más importante del conjunto de costes la constituyen, tanto para la empresa como para la sociedad en su conjunto, los denominados “costes ocultos”. De ellos, sin duda el más importante es la sustracción del mundo del trabajo de una cantidad importantísima de recursos humanos y las consecuencias para el sistema sanitario público en términos de personas ingresadas en centros hospitalarios, consultas atendidas, prestación farmacéutica, etc.

**Figura 44.**  
*Costos para la sociedad.*

<b>Humano</b>	Muertes Minusvalías Lesiones graves y leves Deterioro de la calidad de vida.
<b>Económico</b>	Contabilizado: Indemnizaciones de la seguridad social Oculto: Deterioro de bienes: Materiales, equipos, instalaciones,etc. Actuaciones obligadas: Investigaciones, procesos,etc. Sustracción de recursos humanos para el trabajo.

*Nota: Tomado de Seguridad en el trabajo (p. 47).*

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011.*

### 10.3. Clasificación según: costos directos e indirectos

Por otra parte, otra clasificación posible es en costos directos e indirectos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

### 10.3.1. Costos del seguro (asegurado o directo)

Según la teoría clásica los costos directos incluyen las indemnizaciones, gastos médicos y pensiones que son cubiertos por el seguro (seguridad social). Con las primeras investigaciones, Heinrich afirmó que todo accidente produce una proporción de costos 4 a 1.

Por tanto, el costo directo corresponde al valor en dinero que se paga a la compañía aseguradora o seguridad social por concepto de indemnizaciones y atención médica. Los costos directos de un accidente se refieren al costo ocasionado por la seguridad social y recae directamente sobre el individuo afectado.

### 10.3.2. Costos sin asegurar (indirectos)

Los costos indirectos son los costos de otros elementos como material, tarea y medio ambiente

## 10.4. Cálculo de Costos

Determinaremos la forma de calcular el costo de varias variables según Chamochumbi (2014):

### 10.4.1. Costos para la empresa o fábrica

En un accidente hay ciertas afectaciones, por ejemplo, a la producción, a la mano de obra, a las maquinarias, a los equipos, etc., y esto significa un gasto que al final perjudica al cliente, por tanto, tenemos:

- **Costo por unidad de producción que grava la fabricación,** dentro de este ítem, se incluyen los costos de suspensión, costos indirectos de mano de obra, pensiones y planes de pensión, seguros, impuestos, seguro social, combustible, fuerza motriz, alumbrado, agua, depreciación, investigación, etc.

- **Costo de mano de obra**, compuesto por: costos médicos + indemnización, y, por costos de pérdida de tiempo de producción por el trabajador lesionado.
- **Costo de pérdida de tiempo de producción por el trabajador lesionado**

Fórmula:

$$\text{Costo del tiempo perdido de producción} = \text{Días perdidos por el trabajador lesionado}$$

*Unidades de producción por día x Costo por unidad que grava la fabricación*

- **Costo de maquinaria**, incluye costo de reparación de la maquinaria dañada y costos de pérdida del tiempo de producción

Fórmula:

*Costo del tiempo perdido de producción = Días que la máquina está sin funcionar por causa del accidente x Unidades de producción por día x Costo por unidad que grava la fabricación*

- **Costo de materiales**, incluye costos de reparación de materiales dañados y costos de la pérdida de tiempo de producción por el material afectado.

Fórmula:

*Costo del tiempo perdido de producción por el material dañado = Días perdidos por el material afectado x Producción por unidades por día x Costo por unidad que grava la fabricación*

- **Costos de equipos**, incluye costo de reparación del equipo que resultó dañado en el accidente y costo de pérdida de tiempo de producción por el equipo dañado.

Fórmula:

$$\text{Costo del tiempo perdido de producción por el equipo dañado} = \text{Días perdidos por el equipo afectado} \times \text{Unidades de producción por día} \times \\ \text{Costo por unidad que grava la fabricación}$$

- **Costo total de los accidentes (CTA)**

Fórmula:

$$\text{CTA} = \text{Costo de la mano de obra} + \text{Costo de máquinas y herramientas} + \\ \text{Costos de materiales} + \text{Costo de equipos}$$

*Nota:* para cada accidente utilizamos un solo tiempo perdido en la producción.

## 10.5. Análisis Costo – Beneficio de la prevención

La eficacia de la acción preventiva depende en gran medida de la estrategia seguida en su aplicación, más que de su valor material. Además, los costes intangibles (Figura 45) de la falta de prevención son muchos y algunos de difícil estimación, por ejemplo: personas insuficientemente cualificadas para el trabajo que tienen que realizar o peor aún, si están desmotivadas. En todo caso, es conveniente aplicar criterios socioeconómicos para estimar la rentabilidad de las medidas preventivas, analizando las dos partidas que determinan la rentabilidad de toda inversión preventiva: los ingresos que aporta y los gastos que genera. Además, habrá que considerar los potenciales ingresos intangibles por la mejora del capital intelectual de la empresa, difícilmente cuantificables en términos económicos, pero de evidente importancia y que se derivan de una correcta

política preventiva y de un aprovechamiento integral de las lecciones aprendidas de los accidentes de trabajo, de las deficiencias detectadas y, por supuesto, de las medidas correctoras implantadas.

### **Figura 45.**

*Costos y beneficios de la prevención.*

<b>Componentes fundamentales de los ingresos</b>	
<b>Tangibles</b>	Ahorro de costes por recucción de accidentes-incidentes. Mejoras de claidad y de procuctividad.
<b>Intangibles</b>	Mayor satisfacción de los trabajores. Incremento de la cultura preventiva de la organización. Mejora de la imagen de la empresa.
<b>Componentes fundamentales de los gastos</b>	
Evaluación y control de riesgos. Implantación y mantenimiento de las medida preventivas: Materiales, humanas y organizativas.	

*Nota: Tomado de Seguridad en el trabajo (p. 47).*

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011.*

Es lógico que determinados valores, como el compromiso social de la empresa, repercutan en la reducción de los costes monetarios, además de ser determinantes para el crecimiento y desarrollo de la empresa. Los gastos de la prevención pueden considerarse de dos tipos:

- **Gastos de evaluación**, para analizar y controlar las situaciones de riesgo y garantizar niveles tolerables.
- **Gastos de prevención**, que contempla tanto los aspectos materiales de las medidas preventivas como los aspectos de gestión que deben estar implícitos, por ejemplo: la formación de los trabajadores y el mantenimiento de las condiciones de seguridad de instalaciones y equipos.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

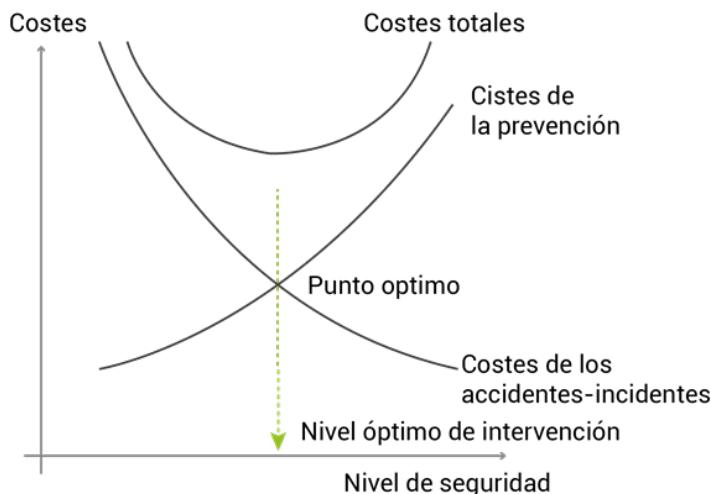
Solucionario

Referencias bibliográficas

El coste total de la prevención en cada momento sería la resultante de integrar los ingresos por reducción de costes y los gastos de las medidas preventivas (Figura 46). El punto óptimo de intervención estaría al alcanzarse el mínimo de costes totales. Este punto óptimo no es fijo en el tiempo y es de esperar que una eficaz gestión de la prevención de riesgos laborales no sólo va a generar una reducción de accidentes e incidentes y de los costes que éstos generan, sino que se acrecentará la eficiencia paulatinamente, lográndose un mayor nivel de prevención a un coste cada vez menor. La mayor inversión está en la adopción de las medidas preventivas iniciales que son necesarias y la puesta en marcha del plan preventivo, con las acciones formativas pertinentes. Si ello se aplica correctamente, la rentabilidad de la prevención será creciente y cada vez representará menor coste alcanzar buenos resultados.

**Figura 46.**

*Costos y beneficios de la prevención*



*Nota: Tomado de Seguridad en el trabajo (p. 48).*

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011.*

Una vez finalizada la unidad 10, mediremos el conocimiento adquirido por medio de la autoevaluación 10.



## Autoevaluación 10

Lea detenidamente las siguientes proposiciones y en cada caso según corresponda responda con Verdadero (V) o Falso (F):

1. ( ) Los costos de los accidentes laborales son únicamente para el empleador.
2. ( ) En los accidentes laborales hay dos tipos de coste: el humano y el económico.
3. ( ) Los costos de los accidentes laborales afectan al accidentado, a la empresa y a la sociedad.
4. ( ) El costo del accidentado es únicamente psicológico.
5. ( ) El coste para la empresa en los accidentes laborales es únicamente por los gastos médicos.
6. ( ) Los costos visibles son más grandes y visibles que los costos ocultos.
7. ( ) Los costos sociales son debido a que todos los ciudadanos, son los que afronta económicamente, en último extremo, los costes de los accidentes.
8. ( ) Los costos directos de un accidente laboral son los costos sin asegurar como material, tarea o medio ambiente.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

9. ( ) Los costos indirectos de un accidente laboral son los costos del seguro como indemnizaciones o gastos médicos.
10. ( ) La eficacia de la acción preventiva depende de su valor material.

[Ir al solucionario](#)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## Semana 13



### **Unidad 11. Diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo**

Hasta ahora ha aprendido conceptos fundamentales, el marco legal y los principios de prevención, pero ahora aprenderemos ¿qué es un diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo?, y, ¿cómo identificar las diferentes etapas para llevar a cabo diagnósticos efectivos de seguridad y salud en el trabajo?

Para dar respuestas a estas preguntas, le recomiendo que acudan a la tercera unidad del texto básico (p.48), sin embargo, verá algunos aspectos fundamentales que hay que recalcar.

#### **11.1. Concepto de diagnóstico**

Según Arellano y Rodríguez (2014), el diagnóstico es el resultado de la investigación de las condiciones y el ambiente de trabajo, para identificar los riesgos con potencialidad de causar accidentes y enfermedades de trabajo, mediante el reconocimiento y evaluación. Complementariamente, se entiende como el documento que contiene la situación de una empresa en cuanto a las condiciones del ambiente laboral susceptibles de provocar accidentes y

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

enfermedades de trabajo, conformado por aspectos técnicos y de la normatividad en la materia. Por tanto, en breves palabras, entendemos como diagnóstico a las condiciones reales en las que se encuentra la empresa en análisis.

## 11.2. Técnicas preventivas

Según Arellano y Rodríguez (2018), las técnicas preventivas nos permiten desarrollar actividades de forma correcta y se clasifican según el objetivo que se pretende y de la etapa del proceso preventivo en que se emplea.

### 11.2.1. Técnicas previas

Se basan en proporcionar información sobre un problema preventivo que se debe abordar, y ayuda a situarnos ante el problema adecuadamente y con carácter previo.

### 11.2.2. Técnicas analíticas

Ayudan a realizar un análisis de los riesgos de trabajo con base en sistemas de información, análisis estadístico, evaluaciones de riesgos, vigilancia de la salud y estudios de casos. Ejemplo: los diagnósticos de seguridad.

### 11.2.3. Técnicas operativas

Se plantean acciones para eliminar y controlar los problemas detectados a través de los diagnósticos de seguridad e higiene en el trabajo. Entre las técnicas operativas encontramos: aislamiento y control de contaminantes, sistemas de protección, equipos de protección colectiva e individual, señalización, normas de seguridad, formación e información. Ejemplo: los programas de seguridad y salud en el trabajo.

#### 11.2.4. Técnicas de control

Las técnicas de control complementan la acción de las actividades preventivas, y, algunos ejemplos son: las inspecciones de seguridad, las auditorías internas, y las auditorías externas.

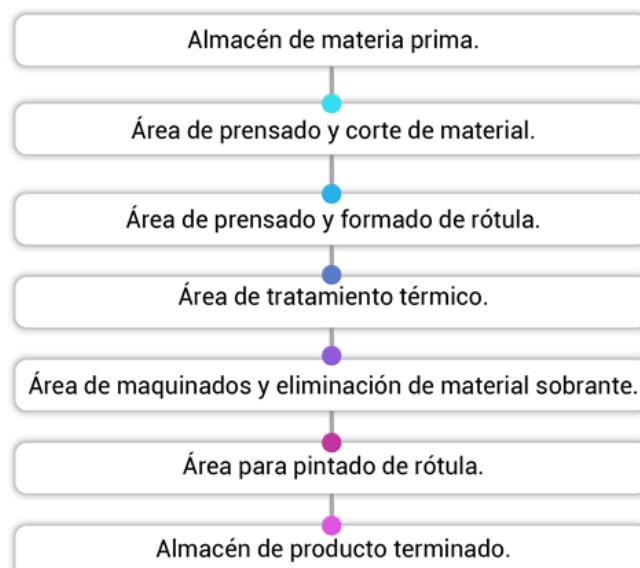
### 11.3. Metodología para la realización de los diagnósticos de seguridad y salud en el trabajo

#### 11.3.1. Reconocimiento

Esta metodología nos permite identificar las condiciones en las que operan las diferentes áreas y reconocer los factores de riesgo, para lo cual, el responsable de seguridad de la empresa debe familiarizarse y conocer los procesos para elaborar un mejor diagnóstico, lo que incluye:

- Recorrer las instalaciones para identificar factores de riesgo derivados de los procesos de trabajos (agentes físicos, químicos y biológicos, así como condiciones ergonómicas) y factores personales.
- Un diagrama de bloques (Figura 47) de los procesos que se desarrollan en la empresa.
- Una descripción de las actividades que se llevan a cabo en las áreas.
- Un listado de equipo, maquinaria y sustancias que se manejan.
- Detallar los factores de riesgo que se derivan de los procesos, la maquinaria, el equipo y las sustancias.
- Trazar mapas de riesgo para identificar riesgos de exposición.

- Establecer grupos de exposición homogénea para darles prioridad en la evaluación de acuerdo con el grado de afectación a la salud del contaminante del ambiente de trabajo, grado de exposición potencial y número de trabajadores.
- Analizar los riesgos de trabajo ocurridos con base en los registros estadísticos de la empresa (analizar como mínimo los seis meses anteriores).

**Figura 47.***Diagrama de bloques de la fabricación de rótulas con acero.*

*Nota: Tomado de Salud en el trabajo y seguridad industrial (p. 4).*

*Fuente: Arellano y Rodríguez, 2018, Alfaomega.*

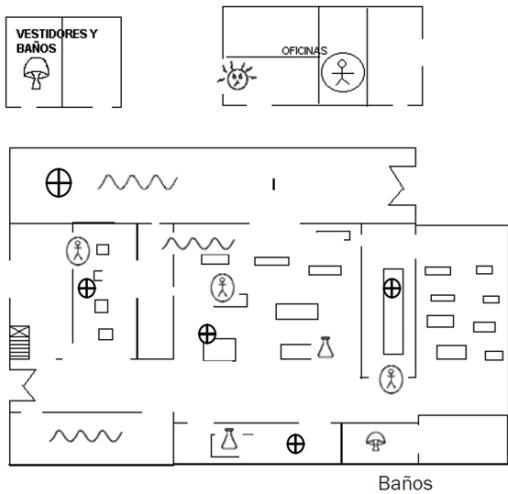
En el plano de la empresa se señala por áreas el riesgo de exposición a los agentes presentes y el número de trabajadores afectados empleando simbología como se puede ver en la Tabla 41 y en la siguiente figura.

**Tabla 41.**  
*Simbología de riesgo.*

Símbolo	Significado
	Agentes físicos.
	Agentes químicos.
	Agentes biológicos
	Agentes psicosociales
	Problemas ergonómicos
	Riesgos mecánicos
	Riesgos eléctricos

Nota: Tomado de *Salud en el trabajo y seguridad industrial* (p. 54).

Fuente: Arellano y Rodríguez, 2018, Alfaomega.

**Figura 48.***Ejemplo de mapa de riesgos.*

*Nota: Tomado de Salud en el trabajo y seguridad industrial (p. 54).*

*Fuente: Arellano y Rodríguez, 2018, Alfaomega.*

### 11.3.2. Identificación de áreas o puestos prioritarios

Posteriormente, procedemos a determinar el área o departamento de mayor riesgo mediante el llenado de los formatos A (Tabla 42) y B (Tabla 43).

**Tabla 42.**

*Formato A para determinar el área o departamento de mayor riesgo.*

Área o departamento	Número de trabajadores	Número de riesgo de trabajo	Factores de riesgo potenciales presentes en el área o departamento	Gravedad de los riesgos de trabajo	% de riesgos de trabajo	Prioridad del área
<b>Totales</b>						

*Nota: Tomado de Salud en el trabajo y seguridad industrial (p. 55).*

*Fuente: Arellano y Rodríguez, 2018, Alfaomega.*

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

1. Área o departamento, enunciamos el nombre de las áreas o los departamentos que conforman la empresa.
2. **Número de trabajadores y número de riesgo de trabajo**, colocamos respectivamente el número de personas que laboran en el área y el número de riesgos de trabajo ocurridos.
3. **Factores de riesgo potenciales presentes en el área o departamento**, enunciamos los factores de riesgo potenciales que existen en el área:
  - **Factores personales** (actos inseguros).
  - **Factores del trabajo** (agentes físicos, químicos o biológicos, problemas ergonómicos).
4. **Gravedad de los riesgos de trabajo**, enunciamos la gravedad del riesgo:
  - **Alta**, si ocurrió alguna defunción.
  - **Media**, si alguno de los riesgos de trabajo ocasionó alguna amputación o lesión que requiriera de atención médica urgente e incluso hospitalización, generando una IPP del 25% en adelante.
  - **Baja**, si generó incapacidades temporales.
  - **Nula**, si no generó incapacidades, ya que los daños no requirieron de atención médica urgente ni hospitalización y el trabajador estaba en condiciones de valerse por sí mismo e incluso de seguir laborando.
5. **Porcentaje de riesgos de trabajo**, establecemos el porcentaje de los riesgos, para lo cual se dividirá el número de riesgos que hayan ocurrido en cada área o departamento entre el total de riesgos y luego se multiplicará el valor por 100.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

6. **Prioridad del área**, indicamos la prioridad del área:

- **Prioridad 1**: las áreas con mayor cantidad de riesgos de trabajo o con riesgos de gravedad alta o con mayor número de riesgos potenciales presentes en el área o departamento o que cumplan con dos o las tres condiciones en forma simultánea. Las áreas donde se manejan materiales a altas temperaturas pueden ser de alto riesgo.
- **Prioridad 2**: las áreas que tengan menor cantidad de riesgos de trabajo con respecto a las de prioridad 1, cuya gravedad sea media o baja, y que los riesgos potenciales en el área o departamento sean menores con respecto a los de prioridad 1.
- **Prioridad 3**: las áreas que tienen menor cantidad de riesgos de trabajo con respecto a las de prioridad 2, cuya gravedad sea nula, y que los riesgos potenciales en el área o departamento sean menores con respecto a los de prioridad 2.

**Tabla 43.**

*Formato B para determinar la categoría o el puesto de mayor riesgo.*

Categoría o puesto	Número de trabajadores	Número de riesgos de trabajo	Factores de riesgo potenciales presentes que pueden afectar a la categoría o al puesto	Gravedad de los riesgos de trabajo	% de riesgos de trabajo	Prioridad del área
--------------------	------------------------	------------------------------	--	------------------------------------	-------------------------	--------------------

**Totales**

*Nota: Tomado de Salud en el trabajo y seguridad industrial (p. 58).*

*Fuente: Arellano y Rodríguez, 2018, Alfaomega.*

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

1. En la primera columna, enunciar el nombre de las categorías o los puestos que integran el área o departamento.
2. En la segunda y tercera columnas, colocar respectivamente el número de trabajadores que laboran en el área y el número de riesgos de trabajo ocurridos.
3. En la cuarta columna, enunciar los factores de riesgo potenciales que pueden afectar a la categoría:
  - **Factores personales** (actos inseguros).
  - **Factores del trabajo** (agentes físicos, químicos o biológicos, problemas ergonómicos).
4. Enunciar la gravedad del riesgo:
  - **Alta**, si ocurrió alguna defunción.
  - **Media**, si ocasionó alguna amputación o lesión que requiriera de atención médica urgente e incluso hospitalización, generando una IPP del 25% en adelante.
  - **Baja**, si produjo incapacidades temporales.
  - **Nula**, si no generó incapacidades, ya que los daños no requirieron de atención médica urgente ni hospitalización y el trabajador estaba en condiciones de valerse por sí mismo e incluso de seguir laborando.
5. Establecer el porcentaje de los riesgos dividiendo el número de riesgos que haya ocurrido por cada categoría o puesto entre el total de riesgos y multiplicar el valor por 100.

6. En la última columna se debe indicar la prioridad de la categoría o el puesto de trabajo:
- **Prioridad 1:** se marcará en las categorías o los puestos con mayor cantidad de riesgos de trabajo que sean de gravedad alta, o con mayor número de riesgos potenciales que puedan afectar a los trabajadores de esa categoría, o que cumplan con dos o las tres condiciones en forma simultánea.
  - **Prioridad 2:** se marcará en las categorías o los puestos que tengan menor cantidad de riesgos de trabajo con respecto a los de prioridad 1, cuya gravedad sea media o baja, y que los riesgos potenciales en el área o departamento sean menores con respecto a los de prioridad 1.
  - **Prioridad 3:** se marcará en las áreas que tengan menor cantidad de riesgos de trabajo con respecto a las de prioridad 2, cuya gravedad sea nula, y que los riesgos potenciales en el área o departamento sean menores con respecto a los de prioridad 2.

#### 11.3.3. Análisis y elaboración de recomendaciones

Ahora llenamos la Tabla 44 de análisis y recomendaciones:

1. En la primera columna indicamos las áreas o los puestos de trabajo.
2. En la segunda columna señalamos la razón por la cual esas áreas o esos puestos de trabajo son prioritarios.
3. En la tercera columna mencionamos las actividades para solucionar la problemática.

**Tabla 44.**  
*Análisis y recomendaciones.*

Áreas o categorías Prioritarias	Problemática que las hace Prioritarias (análisis)	Actividades para solucionar la Problemática (recomendaciones)

*Nota: Tomado de Salud en el trabajo y seguridad industrial (p. 60).*

*Fuente: Arellano y Rodríguez, 2018, Alfaomega.*

#### 11.3.4. Elaboración del diagnóstico de seguridad industrial y salud ocupacional

El documento debe contener como mínimo los siguientes apartados:

- Diagnóstico situacional (datos generales, resumen de factores de riesgo identificados, diagrama de bloques de los diferentes procesos, mapas de riesgo, áreas y puestos de trabajo prioritarios) y mediciones.
- Conclusiones
- Actividades para solucionar la problemática (recomendaciones).
- Anexos (información general y técnica de las mediciones).

#### 11.3.5. Ejemplo práctico

Podremos profundizar sobre la aplicación de la metodología en el ejemplo que consta en la tercera unidad del texto básico (p. 61).



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, realice las siguientes actividades:

1. Defina las diferentes técnicas previas y proponga algunos ejemplos.
2. Explique cuáles son los pasos que se tiene que considerar en la etapa de reconocimiento dentro de la metodología para la realización de los diagnósticos de seguridad y salud en el trabajo.
3. En la etapa de identificación de áreas o puestos prioritarios, formato A, explique cómo se determina la gravedad del riesgo.
4. ¿Cuál es a su parecer la diferencia fundamental que existe entre los formatos A y B?
5. Una vez finalizada la unidad 11, mediremos el conocimiento adquirido por medio de la autoevaluación 11.



## Autoevaluación 11

Lea detenidamente las siguientes proposiciones y en cada caso según corresponda responda con Verdadero (V) o Falso (F):

1. ( ) El diagnóstico nos permite evidenciar en qué condiciones reales se encuentra la empresa.
2. ( ) El diagnóstico se puede realizar solo con técnicas de control.
3. ( ) Las técnicas previas ayudan a realizar un análisis de los riesgos de trabajo con base en sistemas de información, análisis estadístico, evaluaciones de riesgos, vigilancia de la salud y estudios de casos.
4. ( ) Las técnicas analíticas se basan en proporcionar información sobre un problema preventivo que se debe abordar, y ayuda a situarnos ante el problema adecuadamente y con carácter previo.
5. ( ) Las técnicas operativas complementan la acción de las actividades preventivas.
6. ( ) Las técnicas de control se plantean acciones para eliminar y controlar los problemas detectados a través de los diagnósticos de seguridad e higiene en el trabajo.
7. ( ) Se recomienda diseñar un mapa con la simbología para que represente los agentes o factores de riesgo.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

8. ( ) Se debe identificar el área que presenta más riesgos para empezar con el plan de acción.
9. ( ) Se debe incluir un apartado de recomendaciones que son las actividades para solucionar la problemática.
10. ( ) El diagrama de bloques me permite evidenciar los procesos de la organización.

[Ir al solucionario](#)



## Semana 14



### Unidad 12. Planteamiento de programas de seguridad industrial y salud ocupacional

Una vez realizado el diagnóstico de seguridad industrial y salud ocupacional, ahora nos planteamos ¿qué procede?, ¿qué es un programa de seguridad industrial y salud ocupacional?, y, ¿cómo se realiza el programa? Por tanto, procedemos a identificar los elementos necesarios para plantear y establecer programas de seguridad y salud en el trabajo.

Puede profundizar esta información en el capítulo cuatro del texto básico donde encontrará a detalle la metodología para elaborar los programas tomando como referencia la magnitud, trascendencia, vulnerabilidad, factibilidad y viabilidad.

#### 12.1. Programa de seguridad industrial y salud ocupacional

Un programa preventivo de seguridad y salud en el trabajo es un conjunto de actividades coordinadas en tiempo, sujetas a responsabilidad integrada, que tienen como único fin disminuir los riesgos laborales que puedan causar daño a la salud de los trabajadores o daños a la propiedad. Estos programas deben fundamentarse en:

- Experiencias pasadas, vinculadas con el presente y con el pronóstico de sus consecuencias.
- La probabilidad de que el hecho no deseado ocurra.
- El tipo de riesgo existente y su exposición a éste.
- El beneficio probable alcanzado por la acción implementada.
- La factibilidad, la viabilidad y la oportunidad de llevar a cabo la acción recomendada.

Esto permitirá valorar los métodos de trabajo actuales para prevenir los riesgos. Por lo tanto, las recomendaciones en un programa deben jerarquizarse dando prioridades de tratamiento de acuerdo con la magnitud y la trascendencia del riesgo.

Existen diferentes métodos para el análisis del riesgo como el Hazop, What it, Check list, etc. pero todos ellos funcionan de la misma manera: identifican el riesgo, lo miden y lo evalúan. Despues se proporcionan recomendaciones para aplicar medidas correctivas y se adjudican responsabilidades.

## 12.2. Método predictivo modificado para la elaboración de los programas de seguridad y salud en el trabajo

La metodología permite hacer un análisis de las actividades que se realizan para prevenir los riesgos detectados, facilitar la toma de decisiones planteando y resolviendo mejor cierto tipo de problemas con base en la predicción.

### 12.2.1. Etapa 1

Después de realizar el diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo con base en la estadística y el análisis de riesgos, se elabora un listado de los problemas detectados para convertirlos en actividades; para ello, se retoma la tabla que resulta del diagnóstico. Por ejemplo:

- Los trabajadores no utilizan el equipo de protección personal que se les proporciona.

En el diagnóstico, se detectó que no lo utilizan por falta de sensibilización y supervisión; así que, la actividad a realizar es “uso adecuado de equipo de protección personal”. Si la causa del riesgo hubiese sido que la empresa no le proporciona equipo de protección personal a los empleados, la actividad sería “dotación de equipo de protección personal”.

#### 12.2.2. Etapa 2

Las actividades las anotamos en el cuadro de jerarquización y las calificamos de acuerdo a cinco criterios:

- **Magnitud:** probabilidad de que el factor de riesgo pueda desencadenar en daños o pérdidas (Tabla 45).
- **Trascendencia:** beneficio al ejecutar acciones para los trabajadores, la empresa y la comunidad (Tabla 46).
- **Vulnerabilidad:** posibilidad de modificar la situación identificada (Tabla 47).
- **Factibilidad:** probabilidad de contar con recursos (humanos, económicos, materiales, tecnológicos) para lograr los objetivos y las metas (Tabla 48).
- **Viabilidad:** criterios legales y administrativos, o políticas que se tienen para apoyar y promover las acciones que controlen los factores de riesgo identificados (Tabla 49).

Tenemos una tabla para cada criterio con una calificación de 0 a 10, calificaciones a las que cada una le corresponde un criterio, así, cada uno de los riesgos identificados puede ser calificado y medible (lo que es medible es controlable).

**Tabla 45.***Magnitud como criterio para jerarquizar las actividades.*

Magnitud
10 Se pueden generar o se han generado incapacidades totales permanentes o múltiples lesiones a varios trabajadores o la muerte de algún (os) u ocasionar la pérdida total de los bienes de producción.
9 Se pueden generar o se han generado incapacidades totales permanentes o incapacidades parciales permanentes con más del 25% de valuación o varias incapacidades temporales con más de 300 días subsidiados o pérdida parcial de los bienes de producción, la cual la empresa no soportaría.
8 Se pueden generar o se han generado incapacidades parciales permanentes con menos del 25% de valuación o varias incapacidades temporales con más de 150 días subsidiados o pérdida de los bienes de un área de producción que la empresa pudiera absorber o en su defecto su bien se encuentra asegurado.
7 Se han presentado varias incapacidades temporales con más de 20 días subsidiados o la pérdida de los bienes en un puesto de trabajo, la cual la empresa pudiera absorber o en su defecto transferir el riesgo.
6 Se puede generar o se ha generado una incapacidad temporal con más de 300 días subsidiados o la pérdida de los bienes de producción del puesto de trabajo o requerirían de un mantenimiento correctivo mayor.
5 Se puede generar o se ha generado una incapacidad temporal con más de 150 días subsidiados o los bienes de producción del puesto de trabajo requerirían de un mantenimiento correctivo medio.
4 Se puede generar o se ha generado una incapacidad temporal con más de 20 días subsidiados o los bienes de producción del puesto de trabajo requerirían de un mantenimiento menor.
3 Se pueden generar o se han generado incidentes sin lesiones que requieran únicamente de primeros auxilios o con tiempos perdidos menores o demoras de la producción.
2 Se pueden generar o se han generado incidentes sin lesión al trabajador con daño a los bienes de producción tan menores que pueden considerarse despreciables.
1 Se pueden generar o se han generado incidentes sin lesión y sin pérdidas.
0 Se considera que no ocasiona riesgo alguno.

*Nota.* Tomado de *Salud en el trabajo y seguridad industrial* (p. 78), por Arellano y Rodríguez, 2018, Alfaomega.

**Tabla 46.***Trascendencia como criterio para jerarquizar las actividades.*

Trascendencia
10 Mejorar la situación beneficia a 100% de la población trabajadora, trae beneficios a la comunidad o mejora en la totalidad o en gran parte a los bienes de producción.
9 Mejorar la situación beneficia al 90% de la población trabajadora y/o al 90% de los bienes de producción.
8 Mejorar la situación beneficia al 80% de la población trabajadora y/o al 80% de los bienes de producción.
7 Mejorar la situación beneficia al 70% de la población trabajadora y/o al 70% de los bienes de producción.
6 Mejorar la situación beneficia al 60% de la población trabajadora y/o al 60% de los bienes de producción.
5 Mejorar la situación beneficia al 50% de la población trabajadora y/o al 50% de los bienes de producción.
4 Mejorar la situación beneficia al 40% de la población trabajadora y/o al 40% de los bienes de producción.
3 Mejorar la situación beneficia al 30% de la población trabajadora y/o al 30% de los bienes de producción
2 Mejorar la situación beneficia al 20% de la población trabajadora y/o al 20% de los bienes de producción.
1 Mejorar la situación beneficia al 10% de la población trabajadora y/o al 10% de los bienes de producción.
0 Mejorar la situación no tiene trascendencia alguna.

*Nota.* Tomado de *Salud en el trabajo y seguridad industrial* (p. 79), por Arellano y Rodríguez, 2018, Alfaomega.

**Tabla 47.***Vulnerabilidad como criterio para jerarquizar las actividades.*

Vulnerabilidad
10 Se requiere de un mínimo esfuerzo para su solución.
9 Se necesitan conocimientos técnicos para aplicar la solución.
8 Se requiere de asesoría externa para resolver el problema.
7 Se requiere equipo especializado para evaluar alternativas de solución.
6 Se requiere asesoría técnica, especializada y específica para modificar la situación.
5 Se requiere de una investigación formal para la solución del problema.
4 Se requiere de equipo original y diseñado en forma específica para la solución del problema.
3 Se requiere modificación en el proceso para la solución del problema.
2 Se requiere de ingeniería de detalle.
1 Se requiere de equipo no existente en el mercado nacional o de tecnología compleja y no disponible.
0 Técnicamente es imposible modificar la situación.

*Nota.* Tomado de *Salud en el trabajo y seguridad industrial* (p. 79), por Arellano y Rodríguez, 2018, Alfaomega.

**Tabla 48.***Factibilidad como criterio para jerarquizar las actividades.*

Factibilidad
10 No se requiere de ninguna inversión económica y los recursos necesarios humanos si existen.
9 El costo de inversión es mínimo y ya existen partidas presupuestales para la solución del problema.
8 El costo de inversión es mínimo, pero se necesita crear partida presupuestal.
7 El costo de inversión es considerable, pero se puede absorber de una partida presupuestal ya existente.
6 El costo es considerable y se requiere de la toma de decisiones por parte de directivos.
5 Se requiere nueva inversión en el activo fijo.
4 El costo es elevado y se requiere de una inversión periódica.
3 El costo es demasiado elevado y compromete las utilidades de la empresa.
2 El costo es tan elevado que se requiere de un financiamiento externo.

**Factibilidad**

- 1 Es preferible transferir el riesgo, dado su costo tan elevado.
- 0 Prácticamente es imposible cubrir el costo incluyendo la prima de transferencia.

*Nota.* Tomado de *Salud en el trabajo y seguridad industrial* (p. 80), por Arellano y Rodríguez, 2018, Alfaomega.

**Tabla 49.**

*Viabilidad como criterio para jerarquizar las actividades.*

**Viabilidad**

- 10 No dar solución al problema puede generar irregularidades legales que impliquen una orden de aprensión o presentación ante el juez o ministerio público por parte del representante legal o dueño.
- 9 No dar solución al problema puede traer como consecuencia un accidente que implique la clausura total de la empresa.
- 8 No dar solución al problema puede desencadenar un accidente que implique la clausura parcial de la planta.
- 7 No dar solución al problema puede traer como consecuencia la clausura de alguna o algunas máquinas involucradas en el proceso.
- 6 No dar solución al problema puede ocasionar la clausura de algún puesto de trabajo.
- 5 No dar solución al problema implicaría requerimientos y/o trámites administrativos por parte de diversas instancias.
- 4 No aplicar solución al problema amerita pagar multas o sanciones económicas que ejercen las autoridades del trabajo.
- 3 No dar solución al problema ocasionaría conflictos laborales con los trabajadores o el sindicato.
- 2 No existe ningún requerimiento legal, pero puede ocasionar molestias entre los trabajadores.
- 1 No dar solución al problema ocasionaría mala imagen de la empresa hacia clientes, empleados y proveedores.
- 0 Se considera que esto no ocasiona ningún problema.

*Nota.* Tomado de *Salud en el trabajo y seguridad industrial* (p. 80), por Arellano y Rodríguez, 2018, Alfaomega.

La calificación se asigna por acuerdo grupal (ingeniero de seguridad e higiene, gerente general, representante legal, delegados sindicales, representantes patronales y obreros, integrantes de las comisiones de seguridad e higiene, gerente de recursos humanos, gerente de

producción, jefes de departamento y supervisores) y conjuntamente determinan el orden en que las actividades se llevarán a cabo. Si la votación no es uniforme, se toma cuenta la opinión de la mayoría (promediada), despreciando las calificaciones mayor y menor que sean únicas.

De cada actividad se obtienen cinco calificaciones al sumar los puntos obtenidos. Los resultados de cada actividad se jerarquizan en orden decreciente, es decir, la actividad de mayor puntuación será la primera. El orden de las actividades irá decreciendo según la puntuación. Cabe aclarar que habrá situaciones en las que el orden por jerarquía le dé la misma posición o calificación a cada actividad, lo que significa que son actividades simultáneas que pueden llevarse a cabo en forma paralela, es decir, al mismo tiempo. Sin embargo, es necesario verificar que el orden de actividades tenga una secuencia lógica; de no ser así, verifique nuevamente sus calificaciones.

### 12.2.3. Etapa 3

Una vez determinada la jerarquización, nos encargamos del cuadro de actores y actividades (Tabla 50):

- **QUÉ:** se establece la actividad, es decir, que se va hacer.
- **QUIÉN:** se define la persona responsable de la actividad.
- **CÓMO:** se plantea la forma en que se llevará a cabo la actividad, es decir, el especialista en seguridad toma la palabra para proponer el plan de acción para ello.
- **DÓNDE:** el lugar del centro laboral donde se llevará a cabo la actividad.
- **CUÁNDO:** fechas de inicio para dar cumplimiento a la actividad.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Después de todo esto, se elabora el cronograma de actividades donde se establecen fechas de inicio y término; se sugiere en este caso emplear el cronograma de Gantt para observar los avances en cada actividad.

#### Tabla 50.

*Actores y actividades.*

Qué	Quién	Cómo	Dónde	Cuándo

Nota: Tomado de *Salud en el trabajo y seguridad industrial* (p. 4).

Fuente: Arellano y Rodríguez, 2018, Alfaomega.

### 12.3. Informe del programa de seguridad y salud en el trabajo

El contenido del programa se debe elaborar con base a:

- **Identificación de actividades para resolver la problemática** buscando las causas que originan el riesgo.
- **Jerarquización de actividades.**
- **Cuadro de actores y actividades** mencionando qué se va hacer, quién lo va hacer, cómo se va hacer, dónde se efectuará esta actividad y en qué límite de tiempo.
- **Cronograma de actividades** basado en la jerarquización de actividades, se plasman las actividades en un cronograma (Tabla 51).

**Tabla 51.**  
*Cronograma de actividades.*

Actividad	Inicio	Término	Avance										Observaciones
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Jefe de seguridad en el trabajo													
Gerente de la empresa													
Comisión de seguridad industrial y salud ocupacional													

Nota: Tomado de *Salud en el trabajo y seguridad industrial* (p. 81).

Fuente: Arellano y Rodríguez, 2018, Alfaomega.

## 12.4. Ejemplo práctico

En la unidad cuatro del texto básico (p 82-85) podremos profundizar mediante un ejemplo el diseño del programa.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado/a estudiante, realice las siguientes actividades:

1. Defina qué es un programa de seguridad y salud en el trabajo.
2. ¿En qué debe fundamentarse un programa de seguridad y salud en el trabajo?
3. ¿Qué es un análisis de riesgo?
4. ¿Con base en qué elementos se plantea un programa de seguridad y salud en el trabajo?
5. ¿Cuáles y cuántos son los criterios predictivos?
6. Una vez finalizada la unidad 12, mediremos el conocimiento adquirido por medio de la autoevaluación 12.



## Autoevaluación 12

Lea detenidamente las siguientes proposiciones y en cada caso según corresponda responda con Verdadero (V) o Falso (F):

1. ( ) Los programas preventivos tienen como finalidad corregir con acciones los riesgos encontrados.
2. ( ) El método predictivo modificado nos permite elaborar un programa de seguridad y salud en el trabajo.
3. ( ) En la primera etapa del método se debe anotar las actividades en un cuadro para jerarquizarlas.
4. ( ) En la segunda etapa del método se debe elaborar un listado de los problemas detectados para convertirlos en actividades.
5. ( ) Los dos únicos criterios para jerarquizar las actividades son la magnitud y la trascendencia.
6. ( ) La magnitud cuantifica en mayor o menor medida el beneficio que proporciona.
7. ( ) La trascendencia cuantifica la capacidad de generar daños.
8. ( ) La vulnerabilidad cuantifica la capacidad de inversión y del costo que representa.
9. ( ) La factibilidad cuantifica los requerimientos para cumplir con la acción.

10. ( ) La viabilidad evidencia si existe o no limitaciones para llevarlo a cabo.

[Ir al solucionario](#)

[Índice](#)

[Primer bimestre](#)

[Segundo bimestre](#)

[Solucionario](#)

[Referencias bibliográficas](#)



## Semana 15



### Unidad 13. Salud en el trabajo

En esta ocasión definiremos los aspectos de salud en el trabajo que debemos considerar en los programas de seguridad industrial y salud ocupacional. Como sabemos en muchos países la legislación establece que los patrones son responsables por los daños a la salud que se generen en el lugar de trabajo.

Existen varios factores que originan una enfermedad laboral como son: la cantidad y concentración de un agente, el tiempo de exposición, características personales de los empleados y la combinación de varios agentes en un mismo periodo. Sin embargo, el origen de las enfermedades es difícil de probar debido a que los efectos de estas se manifiestan a través de los años.

#### 13.1. Monitoreo Médico

Los médicos laborales necesitan saber si los empleados estuvieron expuestos, para determinar si existe asociación entre los agentes, así como entre el ambiente de trabajo y el estado actual de salud de aquellos. Por ello, el monitoreo médico consiste en un examen de

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

salud inicial del empleado seguido de exámenes periódicos, cuyo propósito es vigilar la salud de los empleados, determinar el equipo de protección personal adecuado y mantener un registro del estado de salud individual. Su finalidad es analizar la relación entre causa y efecto (dosis y respuesta) para prevenir enfermedades relacionadas con exposición a agentes en el lugar de trabajo. Este mecanismo preventivo nos permite detectar el contaminante en el cuerpo o reconocer cambios en la salud después de que un individuo ha sido expuesto.

Además, tenemos límites máximos permisibles que el cuerpo puede tolerar sin sufrir daños, y dependiendo del tipo de agente que se trate será el tipo de monitoreo que se realice. Ejemplo: un trabajador expuesto a asbestos necesita rayos X en el pecho y que se analice el funcionamiento de sus pulmones.

El monitoreo médico es necesario en las siguientes situaciones:

1. El empleado que utilice respirador durante cualquier momento del día por un periodo de 30 días o más en un año
2. El empleado que ha sufrido daño o se ha enfermado o presente síntomas de una sobreexposición a alguna sustancia peligrosa o algún agente en forma accidental durante alguna labor de limpieza.
3. Los empleados que se encarguen de la limpieza de contenedores de materiales peligrosos.

Los exámenes médicos detectan daños agudos y enfermedades, aunque las enfermedades laborales crónicas son más difíciles de detectar y a veces se encuentran cuando ya es tarde.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Según el momento en que se efectúa, el monitoreo médico se clasifica en:

1. **Monitoreo médico de entrada o de ingreso** nos permite conocer el estado de salud del empleado antes de que se le asigne un trabajo y hacerlo en función de sus aptitudes y limitaciones.
2. **Monitoreo médico periódico** lo realizamos en intervalos regulares para dar seguimiento de los efectos sobre la salud relacionados con las condiciones de trabajo, detectar enfermedades en forma temprana y llevar a cabo una intervención eficaz.
3. **Monitoreo médico especial** lo realizamos en el momento que consideremos opportuno para evaluar la salud del trabajador o por alguna circunstancia especial.

### 13.2. Vigilancia de la salud

Permite la observación de las condiciones de trabajo y de salud de los trabajadores, mediante la recolección y el análisis de datos sobre los factores de riesgo y salud, en forma sistemática y continua, con el objetivo de identificar los problemas de salud y las causas que los producen para planificar y evaluar las intervenciones preventivas frente a tales problemas.

Los objetivos individuales dan respuesta a los empleados que presentan alguna alteración de la salud:

1. Detectar precozmente las alteraciones de la salud.
2. Identificar individuos con mayor susceptibilidad.

Mientras que, los objetivos colectivos nos permiten conocer la realidad en el ambiente de trabajo:

1. Valorar el estado de salud de la población trabajadora.
2. Aportar datos para la evaluación de la exposición ambiental.
3. Evaluar la eficacia del plan de prevención.
4. Aportar datos para el conocimiento técnico.
5. Intervenir en los planes de educación sanitaria.

### 13.3. Enfermedades ocupacionales más comunes y su control

Algunos de los agentes físicos causantes de riesgos son las radiaciones, calor, frío, vibraciones y movimientos mecánicos, siendo el ruido, el principal causante. Por ello, nos centraremos en el ruido, que es un sonido indeseable que daña debido a la frecuencia y a la intensidad. La combinación de frecuencia e intensidad da como resultado variaciones en la presión sonora. Si el sonido es excesivo la capacidad auditiva de los trabajadores se verá dañada. La presión constante destruye las células sensibles del oído interno. El método más común para controlar el ruido es el uso de dispositivos de protección como tapones y conchas auditivas (equipo de protección personal) y cabinas aislantes (en controles de ingeniería). Los niveles de ruido deben monitorearse en los lugares de trabajo.

Por otra parte, otro elemento causante de enfermedades ocupacionales es el polvo ocasionando silicosis, bisinosis, asbestosis y neumoconiosis. Existen controles de ingeniería como dispositivos para capturarlo o equipo de protección respiratoria.

#### [Enfermedades ocupacionales](#)

### 13.4. Cédula de evaluación de aspectos que deben considerarse en un programa de salud en el trabajo

La cédula nos permite evaluar los aspectos más relevantes a considerar en un programa de salud en el trabajo y en la página 139 del texto Seguridad en el trabajo, elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (2011) se ejemplifica un tipo de cédula.

### 13.5. Aspectos clínicos de medicina ocupacional

Como sabemos la medicina ocupacional es considerada un tipo de medicina preventiva, pero las enfermedades ocupacionales, la rehabilitación y la inserción de personas con discapacidades no han recibido la atención correspondiente de los investigadores clínicos.

#### 13.5.1. Evaluación física del paciente y antecedentes

El médico diagnostica al paciente mediante la identificación del paciente, historia de la sintomatología, antecedentes personales, familiares y una revisión de todos los síntomas. Realizamos una evaluación general, con especial énfasis en el sistema orgánico que puede estar afectado y en la enfermedad que lo esté afectando, por tanto, normalmente, se suele solicitar exámenes de laboratorio que en enfermedades ocupacionales encajan en cuatro categorías:

- **Exámenes para evaluación general de la salud.** Incluye examen general de sangre, placas de rayos X, electrocardiograma y análisis de orina.

- **Exámenes para detectar algún agente específico o su metabolito que indique exposición.** Tenemos diferentes tipos de exámenes basados en el conocimiento del metabolito de la sustancia involucrada, por ejemplo:
  - La absorción gradual de plomo inorgánico provoca el incremento del plomo en la sangre.
  - La exposición a tolueno la detectamos al analizar el ácido hipúrico en la orina.
  - La exposición a tricloroetileno la determinamos con la detección de ácido tricloroacético en orina y un análisis respiratorio de la sustancia.
- **Exámenes genéticos o de susceptibilidad adquirida.** Puesto que puede ser estimulada, precipitada o agravada por la exposición ocupacional.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, realice las siguientes actividades:

1. ¿Cuáles son los factores que determinan una enfermedad laboral?
2. Explique la importancia del monitoreo médico.
3. ¿Cuáles son las situaciones necesarias para realizar el monitoreo médico?
4. Mencione la importancia de la vigilancia de la salud.
5. ¿Cuáles son los objetivos individuales de la vigilancia de la salud?
6. ¿Cuáles son las enfermedades ocupacionales más comunes?

7. Describa brevemente el método más común para controlar el ruido.
8. Enuncie los cuatro aspectos a considerar en la cédula para evaluar aspectos de un programa de salud en el trabajo.
9. Una vez finalizada la unidad 13, mediremos el conocimiento adquirido por medio de la autoevaluación 13.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## Autoevaluación 13

Lea detenidamente las siguientes proposiciones y en cada caso según corresponda responda con Verdadero (V) o Falso (F):

1. ( ) El monitoreo médico consiste en un examen de salud inicial del empleado seguido de exámenes periódicos, cuyo propósito es vigilar la salud de los empleados, determinar el equipo de protección personal adecuado y mantener un registro del estado de salud individual.
2. ( ) El monitoreo nos permite detectar el contaminante en el cuerpo o reconocer cambios en la salud después de que un individuo ha sido expuesto.
3. ( ) El monitoreo se clasifica en monitoreo médico de entrada y especial, únicamente.
4. ( ) El monitoreo permite detectar las alteraciones a la salud e identificar los individuos con más susceptibilidad.
5. ( ) La silicosis es producida por inhalación de monóxido de carbono.
6. ( ) La bisinosis es causada por polvo de carbón.
7. ( ) La ergonomía estudia los movimientos que los trabajadores utilizan en su trabajo y la forma en que las condiciones físicas del área laboral pueden afectar sus habilidades.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

8. ( ) La ergonomía solo contempla a la persona y al ambiente.
9. ( ) La medicina ocupacional se considera como medicina correctiva.
10. ( ) La cédula de evaluación nos permite dar seguimiento a la salud de los trabajadores.

[Ir al solucionario](#)



## Semana 16



### Unidad 14. Auditorías en seguridad industrial y salud ocupacional

El análisis de la auditoría lo podemos profundizar en el tema 10 del texto básico, peor a continuación se les mencionará lo más relevante del tema. La auditoría es una herramienta de control que permite evaluar la efectividad de los programas de seguridad y salud en el trabajo. Los resultados de la auditoría se registran en un documento (lista de chequeo) o en notas hechas por el auditor, y, posteriormente, se realiza un reporte formal.

#### 14.1. Tipos de auditoría

Las auditorías pueden ser:

- **Periódica:** llevada a cabo a intervalos regulares.
- **Intermitente:** se realiza en intervalos irregulares, sin previo aviso y es una revisión exhaustiva que realiza el inspector.
- **Continua:** algunas operaciones deben someterse a auditoría continua, sobre todo si las normas legales lo requieren.
- **Especial:** tiene un propósito único.

Los pasos básicos para realizar una auditoría son:

- **Planear:** hay que cumplir correctamente los procedimientos que se indican.
- **Detallar:** debemos estar preparados para enfrentar problemas.
- **Comunicar:** debemos ponernos en contacto con los encargados de la gestión.
- **Dar seguimiento:** se deben enviar informes completos de manera continua, tomando en cuenta la puesta en marcha de acciones correctivas.

#### 14.2. Administración o gestión de la auditoría

El proceso de la gestión de auditoría la debemos manejar como cualquiera

función corporativa, por tanto, tiene que ser definido, descrito y documentado.

La administración de la auditoría incluye cinco funciones clave:

- **Definición:** establecer los aspectos del sistema que serán auditados.
- **Descripción:** elaborar un listado de los aspectos que serán auditados
- **Designación:** especificar quién o quiénes llevarán a cabo la auditoría.
- **Comunicación:** hacer llegar los resultados de la auditoría a la dirección.
- **Registros:** reglamento, registro y manuales de procedimiento.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, realice las siguientes actividades:

1. ¿Cuáles son los diferentes tipos de auditorías?
2. ¿Quiénes deben participar en una auditoría?
3. ¿Cuáles son las funciones clave en la administración de una auditoría?
4. Una vez finalizada la unidad 14, mediremos el conocimiento adquirido por medio de la autoevaluación 14.



## Autoevaluación 14

Lea detenidamente las siguientes proposiciones y en cada caso según corresponda responda con Verdadero (V) o Falso (F):

1. ( ) La auditoría es una herramienta de control que permite evaluar la efectividad de los programas de seguridad y salud en el trabajo.
2. ( ) Las auditorías pueden ser periódicas cuando se realizan en intervalos irregulares.
3. ( ) Las auditorías pueden ser intermitente cuando se realizan a intervalos regulares.
4. ( ) Las auditorías pueden ser únicamente periódicas o intermitentes.
5. ( ) Las auditorías está compuesta por varias fases como son planificar, detallar y dar seguimiento.
6. ( ) La auditoría interna debe establecer los aspectos o el alcance.
7. ( ) La auditoría cualquier persona la puede realizar.
8. ( ) Las auditorías pueden ser internas (contratan el servicio) o externas (si lo hace un empleado de la empresa).
9. ( ) La auditoría está presente en la ISO 45001:2018.

10. ( ) La auditoría es una herramienta que nos permite mejorar continuamente.

[Ir al solucionario](#)

[Índice](#)

[Primer bimestre](#)

[Segundo bimestre](#)

[Solucionario](#)

[Referencias bibliográficas](#)

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas



## Actividades finales del bimestre

Estimado estudiante, en esta semana realice la revisión y afirmación de todo lo aprendido para el desarrollo de la evaluación del segundo bimestre que abarca todas las unidades didácticas vistas hasta el momento.



## 4. Solucionario

Autoevaluación 1		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	Platón y Aristóteles estudiaron las deformaciones físicas producidas por las actividades ocupacionales de la época.
2	F	En la revolución francesa se establecieron corporaciones de seguridad para resguardar a los artesanos.
3	F	La institución internacional en cuanto a la seguridad laboral es la Oficina Internacional del Trabajo.
4	F	Según la definición de la OMS la salud es el estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de enfermedad o dolencia.
5	V	La salud laboral busca un bienestar en los trabajadores y resguardarlos de los riesgos laborales mediante la prevención.
6	V	El ambiente de trabajo es donde se desarrolla la actividad laboral y está determinado por condiciones térmicas, ruido, iluminación, vibraciones, radiaciones, y, contaminantes químicos y biológicos.
7	V	La accidente laboral también es considerada la que se desarrolla de camino a casa conocida como itinere.
8	V	Las técnicas de seguridad pueden ser activas cuando es preventivo como la evaluación de riesgos y las inspecciones de seguridad o puede ser técnica reactiva cuando se plantean acciones posterior al accidente como las investigaciones de accidentes y control estadístico de riesgos.
9	V	Uno de los objetivos de la seguridad industrial y salud ocupacional es mejorar la imagen corporativa.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

## Autoevaluación 1

Pregunta | Respuesta | Retroalimentación

10

F

Dentro de los factores que intervienen en los accidentes de trabajo tenemos los organizacionales y los técnicos.

Ir a la  
autoevaluación

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

## Autoevaluación 2

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	El artículo 425 de la Constitución del Ecuador establece la jerarquía legal según la pirámide de Kelsen.
2	F	En los art. 33, 326 y 332 de la Constitución del Ecuador se establece algunos derechos referentes a la seguridad de los trabajadores.
3	F	Los convenios que firman y ratifica Ecuador en torno a la seguridad laboral están establecidos por la Organización Internacional del Trabajo (OIT).
4	V	En el código del trabajo del 2016 encontramos los derechos y obligaciones del empleador y del trabajador.
5	F	El decreto 2393 es el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.
6	V	En el reglamento del seguro general de riesgos del trabajo 2017, podemos encontrar el proceso que protege al empleado afiliado al seguro y al empleador.
7	F	En la normativa nacional existen numerosos reglamentos de seguridad para cada actividad productiva.
8	V	La responsabilidad patronal es la sanción económica en contra del empleador cuando ocurre un siniestro establecida en el reglamento general de responsabilidad patronal.
9	F	La INEN 2288 nos permite encontrar la normativa referente a los productos químicos industriales peligrosos.
10	F	La INEN 439 establece la normativa referente a colores, señales y símbolos de seguridad. Se tiene como objeto establecer los colores, señales y símbolos de seguridad para prevenir accidentes.

Ir a la  
autoevaluación

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

### Autoevaluación 3

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	La ISO 45001:2018 nos indica el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
2	F	La ISO 45001 se basa en el ciclo de Deming o el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar) con la finalidad de siempre apuntar a una mejora continua.
3	V	El liderazgo de la organización debe estar a cargo de la alta dirección.
4	V	En la planificación del sistema de gestión se tiene que realizar específicamente con todas las partes interesadas.
5	V	El apoyo se basa en que la alta dirección debe proporcionar los recursos necesarios para establecer y mejorar el sistema de gestión mediante una responsabilidad de la empresa y de los empleados.
6	V	La organización debe establecer y mantener procesos para el seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño y del cumplimiento legal.
7	F	La mejor continua es la última fase, y la organización debe determinar las oportunidades de mejora e implementar las acciones para alcanzar los resultados previstos de su sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
8	V	La ISO 45001 busca eliminar los peligros y minimizar los riesgos mediante la implementación de un sistema de gestión de la seguridad y salud.
9	F	El término del ISO “debe” se enfoca en un requisito y “debería” se enmarca en una recomendación.
10	F	La aplicación de la ISO 45001 es de carácter voluntario.

Ir a la  
autoevaluación

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

#### Autoevaluación 4

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	El riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas. El riesgo laboral puede romper con el equilibrio físico, mental y social de un trabajador.
2	F	El factor de riesgo es todo elemento cuya presencia o modificación aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él.
3	F	Los factores de riesgo pueden ser físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, de inseguridad, de saneamiento ambiental, psicosociales, etc.
4	F	Un factor de riesgo físico es el ruido, pero hay de varios tipos: continuo, intermitente fijo, intermitente variable, fluctuante, de impacto.
5	F	Las vibraciones son un factor de riesgo físico que se basa en la transmisión de energía mecánica desde la fuente hasta el organismo.
6	V	La iluminación es un factor de riesgo físico que según su grado y su tipo puede ocasionar daños en la visión.
7	F	La radiación es un factor de riesgo físico que puede ser ionizante o no ionizante. Las radiaciones ionizantes producen afectaciones a la salud bastante graves.
8	F	En los factores de riesgo químico están presentes los polvos, fibras, humos, gases, vapores, neblinas y rocíos.
9	V	Las vías de ingreso al organismo por parte de los factores de riesgo químico son: respiratoria, dérmica y digestiva.
10	V	El factor de riesgo ergonómico se basa en la posición que ocupa el trabajador en su lugar de trabajo.

Ir a la  
autoevaluación

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

## Autoevaluación 5

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	En el análisis de exposición ocupacional se requiere información del empleado como aspectos demográficos, procedencia, sitio de vivienda, hábitos, estilo de vida, actividades extra ocupacionales puesto que incide en los riesgos potenciales.
2	F	Se sugieren ciertos profesionales para la determinación de los factores de riesgo como para los agentes físicos un tecnólogo o Ingeniero en Higiene Industrial o Salud Ocupacional. Para agentes químicos, un tecnólogo o Ingeniero en Higiene Industrial o Salud Ocupacional. Para agentes biológicos, un microbiólogo, bacteriólogo, médico o enfermero con título de Especialista en Salud Ocupacional, y, para los agentes de carga física (ergonómico), un profesional en Salud con Especialidad en Ergonomía.
3	F	La exposición acumulada es necesaria considerarla en una evaluación del riesgo laboral.
4	V	Los grados del riesgo en la evaluación del riesgo son: No expuesto, exposición baja, moderada, alta y muy alta.
5	F	Los informes de las evaluaciones se deben conservar por 10 años.
6	V	En la evaluación del estrés térmico – calor debe considerar el calor metabólico.
7	V	En la evaluación del estrés térmico – frío debe considerar las partes del cuerpo no protegidas por vestimenta idónea.
8	F	En la evaluación de las vibraciones se hace para el cuerpo entero y para la mano-brazo.
9	V	En la evaluación de agentes químicos se debe considerar el agente químico y el tiempo de exposición.
10	F	En la evaluación de agentes biológicos permite conocer las características del contaminante dependiendo de las características de sobrevivencia, viabilidad y capacidad de esporulación.

Ir a la  
autoevaluación



Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

## Autoevaluación 6

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	La ISO 45001 establece una jerarquía para controlar los riesgos.
2	F	Los EPP son el último nivel para controlar los riesgos.
3	F	Los EPP deben cumplir con ciertas exigencias como adecuarse a las disposiciones técnicas en cuanto a diseño y construcción; ser adecuado a los riesgos a proteger; responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo; las exigencias ergonómicas y de salud; adecuarse al portador; y, ser compatibles y mantener su eficacia los diferentes equipos, en caso de riesgos múltiples.
4	F	Existe EPP para todas las partes del cuerpo.
5	V	Existen diferentes tipos de casco dependiendo del riesgo al que se enfrentan.
6	V	Los guantes protegen las manos ante riesgos o peligros laborales.
7	F	En los EPP, específicamente, los zapatos, hay zapatos con punta protectora, conductores de electricidad, para riesgos eléctricos, botas de goma y polainas.
8	V	Los cinturones de seguridad protegen al empleado ante posibles caídas cuando trabajan a alturas.
9	V	El EPP más usado en cuanto a ropa protectora es el mono, sin embargo, se debe utilizar según la utilidad de cada caso.
10	F	Una de las ventajas del EPP es que hay muchos modelos en el mercado.

Ir a la  
autoevaluación



Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

### Autoevaluación 7

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	La señalización es una herramienta preventiva que permite mantener una condición segura.
2	F	Se debe señalizar cuando no sea posible disminuir el riesgo en la actividad o proceso, a través de dispositivos de seguridad, cuando sea complemento al EPP, y para prevenir posibles incendios.
3	F	La señalética de círculo con una barra diagonal indica prohibición.
4	F	Un círculo azul indica una obligación.
5	F	Un triángulo equilátero amarillo indica cuidado y precaución.
6	F	Un cuadrado verde indica una condición segura.
7	V	Un cuadrado rojo indica que es un equipo contra incendios.
8	F	La señalización es visual, acústica, táctil y olfativa.
9	V	La señalización de tránsito nos permite prevenir accidentes por la movilización de vehículos.
10	F	La señalización tiene dimensiones establecidas según la INEN 878:2013.

Ir a la  
autoevaluación



**Autoevaluación 8**

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	La evaluación de riesgos es una actividad básica para poder prevenir daños de una forma eficiente, por tanto, es el punto de partida para la planificación preventiva.
2	F	La evaluación de riesgos incluye: objetivos y resultados que se desean obtener, medios necesarios, personas responsables, participación de los trabajadores y de sus representantes, alcance y materias de la evaluación, definición de criterios y metodologías más convenientes a aplicar, planificación de la actividad y procedimiento a seguir y seguimiento y control.
3	F	La metodología para realizar la evaluación de riesgos depende de la complejidad de los procesos y de sus objetivos.
4	F	Las evaluaciones están compuestas por dos fases, una de identificación y otra de valoración.
5	V	Las evaluaciones se pueden clasificar según la precisión en la cuantificación del riesgo.
6	F	El método Fine corresponde a un método simplificado de evaluación de riesgos.
7	F	El método Fine se estima en base a las consecuencias, a la exposición y a la probabilidad.
8	V	La evaluación de riesgos según el árbol de sucesos es un análisis cuanti y cualitativo.
9	V	La evaluación mediante el árbol de fallos y errores es un método cuantitativo y cualitativo que ayuda a indagar los sucesos donde se origina el riesgo.
10	V	El árbol de fallos y errores es un tipo de evaluación que busca sucesos básicos y las vías secuenciales.

**Ir a la  
autoevaluación**

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

### Autoevaluación 9

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	Los accidentes laborales pueden suceder por varios motivos, pero se necesita analizar la génesis y la secuencia.
2	V	Existen numerosos indicadores de salud como tasa de incidencia de accidentes de trabajo.
3	F	Europa cuenta con bases de datos sobre la siniestralidad como Eurostat o European Foundation.
4	V	Cuando usamos índices estadísticos de siniestralidad debemos tener cuidado, al comparar los índices de distintas empresas o países, dado que no suelen ser homogéneos los criterios utilizados para su cálculo, lo que puede inducirnos a error.
5	F	El índice de frecuencia indica la siniestralidad que se da en una empresa, para poder llevar a cabo valoraciones comparativas.
6	F	El índice de gravedad o severidad son las jornadas perdidas (días de trabajo perdidos) por los accidentes ocurridos. Se ha convenido en que sea mil el número de horas trabajadas.
7	F	El índice de incidencia expresa la relación entre el número de accidentes registrados en un período de tiempo y el promedio de número de personas expuestas al riesgo considerado durante el mismo.
8	F	El índice de duración media es la relación entre las jornadas perdidas y el número de accidentes y nos permite promediar el tiempo que ha durado cada accidente.
9	V	En el índice de accidentes mortales se diferencia por incidencia y por frecuencia.
10	F	Las lesiones con incapacidad producen la muerte o impedimento permanente o temporal.

Ir a la  
autoevaluación

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

### Autoevaluación 10

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	Los costos de los accidentes laborales son para el empleador, el empleado y la sociedad.
2	V	En los accidentes laborales hay dos tipos de coste: el humano y el económico.
3	V	Los costos de los accidentes laborales afectan al accidentado, a la empresa y a la sociedad.
4	F	El costo del accidentado es humano (psicológico) y económico.
5	F	El coste para la empresa en los accidentes laborales es por los gastos médicos, por las indemnizaciones, por la pérdida de recurso humano, la experiencia profesional del accidentado, etc.
6	F	Los costos ocultos son más grandes e importantes que los costos visibles.
7	V	Los costos sociales son debido a que todos los ciudadanos, son los que afronta económicamente, en último extremo, los costes de los accidentes.
8	F	Los costos directos de un accidente laboral son los costos del seguro como indemnizaciones o gastos médicos.
9	F	Los costos indirectos de un accidente laboral son los costos sin asegurar como material, tarea o medio ambiente.
10	F	La eficacia de la acción preventiva depende en gran medida de la estrategia seguida en su aplicación, más que de su valor material.

Ir a la  
autoevaluación

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

### Autoevaluación 11

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	El diagnóstico nos permite evidenciar en qué condiciones reales se encuentra la empresa.
2	F	El diagnóstico se puede realizar con técnicas de control, analíticas, operativas y de control.
3	F	Las técnicas previas se basan en proporcionar información sobre un problema preventivo que se debe abordar, y ayuda a situarnos ante el problema adecuadamente y con carácter previo.
4	F	Las técnicas analíticas ayudan a realizar un análisis de los riesgos de trabajo con base en sistemas de información, análisis estadístico, evaluaciones de riesgos, vigilancia de la salud y estudios de casos.
5	F	Las técnicas operativas se plantean acciones para eliminar y controlar los problemas detectados a través de los diagnósticos de seguridad e higiene en el trabajo.
6	F	Las técnicas de control complementan la acción de las actividades preventivas.
7	V	Se recomienda diseñar un mapa con la simbología para que represente los agentes o factores de riesgo.
8	V	Se debe identificar el área que presenta más riesgos para empezar con el plan de acción.
9	V	Se debe incluir un apartado de recomendaciones que son las actividades para solucionar la problemática.
10	V	El diagrama de bloques me permite evidenciar los procesos de la organización.

Ir a la  
autoevaluación

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

## Autoevaluación 12

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	Los programas preventivos de seguridad y salud en el trabajo son un conjunto de actividades coordinadas en tiempo, sujetas a responsabilidad integrada, que tienen como fin disminuir los riesgos laborales que puedan causar daño a la salud de los trabajadores o daños a la propiedad.
2	V	El método predictivo modificado nos permite elaborar un programa de seguridad y salud en el trabajo.
3	F	En la primera etapa del método se debe elaborar un listado de los problemas detectados para convertirlos en actividades.
4	F	En la segunda etapa del método se debe anotar las actividades en un cuadro para jerarquizarlas.
5	F	Los criterios para jerarquizar las actividades son la magnitud, la trascendencia, la vulnerabilidad, la factibilidad y la viabilidad.
6	F	La magnitud cuantifica la capacidad de generar daños.
7	F	La trascendencia cuantifica en mayor o menor medida el beneficio que proporciona.
8	F	La vulnerabilidad cuantifica los requerimientos para cumplir con la acción.
9	F	La factibilidad cuantifica la capacidad de inversión y del costo que representa.
10	V	La viabilidad evidencia si existe o no limitaciones para llevarlo a cabo.

Ir a la  
autoevaluación



Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

### Autoevaluación 13

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	El monitoreo médico consiste en un examen de salud inicial del empleado seguido de exámenes periódicos, cuyo propósito es vigilar la salud de los empleados, determinar el equipo de protección personal adecuado y mantener un registro del estado de salud individual.
2	V	El monitoreo nos permite detectar el contaminante en el cuerpo o reconocer cambios en la salud después de que un individuo ha sido expuesto.
3	F	El monitoreo se clasifica en monitoreo médico de ingreso, periódico y especial.
4	V	El monitoreo permite detectar las alteraciones a la salud e identificar los individuos con más susceptibilidad.
5	F	La silicosis es causada por inhalación de polvo de sílice o de cuarzo.
6	F	La bisisnosis es causada por polvos de algodón, cáñamo y lino.
7	V	La ergonomía estudia los movimientos que los trabajadores utilizan en su trabajo y la forma en que las condiciones físicas del área laboral pueden afectar sus habilidades.
8	F	La ergonomía estudia los movimientos que los trabajadores utilizan en su trabajo y la forma en que las condiciones físicas del área laboral pueden afectar sus habilidades.
9	F	La medicina ocupacional se considera como medicina preventiva.
10	V	La cédula de evaluación nos permite dar seguimiento a la salud de los trabajadores.

Ir a la  
autoevaluación

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

### Autoevaluación 14

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	La auditoría es una herramienta de control que permite evaluar la efectividad de los programas de seguridad y salud en el trabajo.
2	F	Las auditorías pueden ser periódicas cuando se realizan a intervalos regulares.
3	F	Las auditorías pueden ser intermitente cuando se realizan en intervalos irregulares.
4	F	Las auditorías pueden ser periódicas, intermitentes, continuas y especiales.
5	F	Las auditorías está compuesta por varias fases como son planificar, detallar, comunicar y dar seguimiento.
6	V	La auditoría debe establecer los aspectos o el alcance.
7	F	La auditoría la debe realizar un experto en la materia (auditoría externa) o una persona designada por la empresa (auditoría interna).
8	F	Las auditorías pueden ser internas (si lo hace un empleado de la empresa) o externas (contratan el servicio).
9	V	La auditoría está presente en la ISO 45001:2018.
10	V	La auditoría es una herramienta que nos permite mejorar continuamente.

Ir a la  
autoevaluación



Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## 5. Referencias bibliográficas

Asfahl, C. y Rieske, D. (2010). *Seguridad industrial y administración de la salud*. Pearson. Sexta edición. ISBN: 978-607-442-939-8.

Campos, F., López, M., Martínez, M., Ossorio, J., Pérez, J., Rodríguez, M., y Tato, M. (2018). *Guía para la implementación de la Norma ISO 45001 “Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo”*.

Chamochumbi, C. (2014). *Seguridad e higiene industrial. Fondo editorial de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega*. Perú. ISBN: 978-612-4050-63-3.

Gutiérrez, A. (2011). *Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional*. ISBN 978-958-8361-71-0.

Inga, E. y Chacón, V. (2014). *Estudio de análisis de riesgos del ecoparque industrial Chaullayacu*. Disponible en: Microsoft Word - ANALISIS DE RIESGOS AMBIENTALES ENDÓGENOS Y EXÓGENOS\_12\_08\_13.docx (edec.gob.ec).

Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (2008). *Higiene industrial*. Quinta edición. I.S.B.N.: 978-84-7425-757-1.

Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (2017). *Fundamentos para la prevención de riesgos laborales*. ISBN: 978-84-7425-824-0.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

Instituto nacional de seguridad e higiene industrial. (2011). *Seguridad en el trabajo*. I.S.B.N.: 978-84-7425-790-8.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene. (2009). *F Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización*. ISBN: 978-84-7425-767-0. 220 p.

Instituto nacional e higiene en el trabajo. (2009). *Manual para el profesor de seguridad y salud en el trabajo*. ISBN: 978-84-7425-763-2.

ISO 45001 (2018) *Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso*.

Ramírez, C. (2005). *Seguridad industrial. Un enfoque integral*. Limusa Noriega Editores. 2da edición. ISBN: 968-18-3856-4. México. 508 p.

Registro oficial N 249. *Reglamento de seguridad y salud ocupacional para la construcción y obras públicas del Ecuador*. Jueves, 10 de enero de 2008.