



Modalidad Abierta y a Distancia

# Seguridad y Salud Ocupacional

Guía didáctica



Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Departamento de Química

---

## Seguridad y Salud Ocupacional

*Guía didáctica*

Carrera	PAO Nivel
▪ Gestión de Riesgos y Desastres	IV

Autor:

Paguay García Mario Vinicio



S E O C \_ 4 0 0 3

Asesoría virtual  
[www.utpl.edu.ec](http://www.utpl.edu.ec)

## **Seguridad y Salud Ocupacional**

**Guía didáctica**

Paguay García Mario Vinicio

**Universidad Técnica Particular de Loja**



4.0, CC BY-NY-SA

### **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)

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

Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-39-214-5



La versión digital ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite: copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

20 de septiembre, 2021

# Índice

<b>1. Datos de información.....</b>	<b>8</b>
1.1. Presentación de la asignatura .....	8
1.2. Competencias genéricas de la UTPL.....	9
1.3. Competencias específicas de la carrera .....	9
1.4. Problemática que aborda la asignatura.....	9
<b>2. Metodología de aprendizaje.....</b>	<b>10</b>
<b>3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....</b>	<b>12</b>
<b>Primer Bimestre .....</b>	<b>12</b>
Resultado de aprendizaje 1 .....	12
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje .....	12
<b>    Semana 1 .....</b>	<b>13</b>
<b>        Unidad 1. Normativa nacional.....</b>	<b>13</b>
1.1. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo 2393 .....	13
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	17
<b>        Semana 2 .....</b>	<b>17</b>
1.2. Resolución C.D. 513 Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo .....	17
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	19
Autoevaluación 1 .....	20
<b>        Semana 3 .....</b>	<b>23</b>
<b>        Unidad 2. Tipo de riesgos .....</b>	<b>23</b>
2.1. Riesgos mecánicos .....	24
2.2. Riesgos físicos .....	26
2.3. Riesgos Químicos.....	30
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	33

<b>Semana 4 .....</b>	<b>33</b>
2.4. Riesgos biológicos .....	33
2.5. Riesgos ergonómicos .....	36
2.6. Riesgos Psicosociales .....	37
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	39
Autoevaluación 2 .....	40
<b>Semana 5 .....</b>	<b>44</b>
<b>    Unidad 3. Gestión en seguridad y salud en el trabajo .....</b>	<b>44</b>
3.1. Política .....	44
3.2. Identificación de peligro .....	45
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	53
<b>Semana 6 .....</b>	<b>55</b>
3.3. Análisis y evaluación de riesgo .....	55
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	60
<b>Semana 7 .....</b>	<b>60</b>
3.4. Gestión de riesgos .....	60
Actividades de aprendizaje recomendada .....	67
Autoevaluación 3 .....	68
<b>Semana 8 .....</b>	<b>71</b>
Actividades finales del bimestre.....	71
<b>Segundo Bimestre .....</b>	<b>72</b>
Resultado de aprendizaje 2 .....	72
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje .....	72
<b>Semana 9 .....</b>	<b>72</b>
<b>    Unidad 4. Amenazas y vulnerabilidades industriales.....</b>	<b>72</b>
4.1. Amenazas industriales .....	72
4.2. Amenazas antrópicas .....	75
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	79

<b>Semana 10 .....</b>	<b>79</b>
4.3. Vulnerabilidades industriales .....	79
4.4. Gestión de vulnerabilidades .....	80
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	86
Autoevaluación 4 .....	87
<b>Semana 11 .....</b>	<b>90</b>
<b>Unidad 5. Método simplificado evaluación de riesgo de incendio, MESERI..</b>	<b>90</b>
5.1. El método simplificado MESERI.....	90
5.2. Factores propios de los sectores, locales o edificios analizados....	92
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	102
<b>Semana 12 .....</b>	<b>103</b>
5.3. Factores de protección .....	103
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	106
<b>Semana 13 .....</b>	<b>106</b>
5.4. Caso práctico evaluación de riesgo de incendio, MESERI.....	106
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	111
Autoevaluación 5 .....	112
<b>Semana 14 .....</b>	<b>114</b>
<b>Unidad 6. Prevención, preparación y respuesta ante emergencias .....</b>	<b>114</b>
6.1. Las emergencias .....	114
6.2. Brigadas de emergencia .....	115
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	120
<b>Semana 15 .....</b>	<b>120</b>
6.3. Organización, desarrollo y evaluación de simulacros.....	120
6.4. Función de las brigadas de emergencia .....	123
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	130
Autoevaluación 6 .....	131

<b>Semana 16 .....</b>	<b>133</b>
Actividades finales del bimestre.....	133
<b>4. Solucionario .....</b>	<b>134</b>
<b>5. Glosario.....</b>	<b>140</b>
<b>6. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>141</b>
<b>7. Anexos .....</b>	<b>143</b>



---

## 1. Datos de información

---

### 1.1. Presentación de la asignatura



Estimado estudiante de la Universidad Técnica Particular de Loja, bienvenido a la asignatura Seguridad y Salud Ocupacional, que se imparte en el cuarto ciclo de la carrera de Gestión de Riesgos y Desastres, con una valoración de 96 horas equivalente a 2 créditos, le deseamos el mejor de los éxitos.

El estudio de esta asignatura contempla dos bimestres. El primero propone un enfoque sobre la normativa legal vigente en el Ecuador misma que es aplicada por las entidades de control. El segundo pretende dar una perspectiva a los diferentes métodos que se utilizan para identificar, evaluar y proponer medidas preventivas a los riesgos que se derivan de la manufactura de las industrias u organizaciones.

El secreto del éxito está en cada uno de nosotros, tenga en cuenta que el progreso solo depende de usted. Lo invitamos a ser parte de este proceso de aprendizaje, éxitos en su empeño por convertirse en un excelente profesional.

## **1.2. Competencias genéricas de la UTPL**

- Comunicación oral y escrita.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Trabajo en equipo.
- Compromiso e implicación social.

## **1.3. Competencias específicas de la carrera**

- Identifica y detecta las amenazas (implícitas y explícitas) en diferentes escenarios
- Desarrolla y capacita a la población en temas de prevención de riesgos y manejo de emergencias para generar una cultura en la gestión y planificación del riesgo.

## **1.4. Problemática que aborda la asignatura**

Escasas capacidades de respuesta ante eventos peligrosos. En los últimos años ha crecido el número de desastres, los cuales mayormente están relacionados con el clima, siendo Ecuador vulnerable a fenómenos como desertificación y el fenómeno del Niño, que cada vez es más imprevisible. Así mismo, el incremento de la urbanización y al aumento de las concentraciones de población en asentamientos urbanos no planificados e inseguros como: zonas costeras desprotegidas, la pobreza, laderas inestables, zonas de inundación y la insuficiente atención que se presta a los cambios en los patrones de riesgo, cada vez son más las personas situadas en zonas expuestas a desastres. Es así que actualmente el gobierno a través de sus entidades busca aplicar mecanismos que puedan contribuir a aumentar la resiliencia ante los peligros y la incorporación sistemática de los enfoques de la reducción del riesgo en la ejecución de los programas de preparación para las situaciones de emergencia, de respuesta y de recuperación ante desastres, mejorar la información sobre el riesgo; crear una cultura de seguridad y resiliencia; reducir los riesgos en sectores clave y fortalecer la preparación para la respuesta.



---

## 2. Metodología de aprendizaje

---

- **Aprendizaje basado en investigación**

El Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) consiste en la aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje que tienen como propósito conectar la investigación con la enseñanza, las cuales permiten la incorporación parcial o total del estudiante en una investigación basada en métodos científicos, bajo la tutoría o supervisión del profesor. Brew y Boud (1995) afirman que la investigación y la enseñanza se relacionan, toda vez que ambas son formas de aprender. Por ello, se considera que esta relación debería ser una característica esencial en el desarrollo de esta asignatura.

Boyer (1990), consideraba que el significado del término educación debe también incluir la aplicación del conocimiento, y la relación de los estudiantes con el mundo. Desde este punto de vista, la educación alude a una variedad de actividades, tales como:

- El descubrimiento de nuevas ideas
- Investigación minuciosa de problemas
- Exposición reveladora de problemas
- Explicación informada de teorías
- Síntesis unificadora de aspectos divergentes
- Aplicación de teorías a problemas prácticos
- Aprendizaje por interacción

Por definición, el aprendizaje por interacción es aquel que se produce a partir de aquellas personas, situaciones y/u objetos que pueden facilitar información y/o conocimientos diferentes de aquellos que ya se tiene y que proporcionan situaciones en las que se plantean conflictos (entendidos como situaciones que no se conocen) cognitivos que se deberán resolver y cuya solución dará paso a un nuevo aprendizaje que permitirá seguir avanzando en el desarrollo del estudiante.

## **¿Cómo lo ponemos en práctica en la asignatura?**

Para poner en práctica el aprendizaje por interacción, se debe proporcionar a los estudiantes oportunidades para que interactúen con su entorno, tanto con personas, con espacios físicos, con recursos didácticos, con equipos o herramientas, etc.; y de esta manera se realice un intercambio de información muy beneficioso para ellos.

### **▪ Autoaprendizaje**

El término autoaprendizaje estrictamente hace referencia a aprender uno mismo en un acto autorreflexivo. De allí que, para referirse al aprendizaje llevado a cabo por uno mismo, es más adecuado utilizar el término aprendizaje autónomo. El autodidacta es quien se enseña a sí mismo y consiste en aprender mediante la búsqueda individual de la información y la realización también individual de prácticas o experimentos. El autoaprendizaje tiene la función principal de aprender nuevas habilidades o mejorar las que ya se poseen.

Entonces a manera de síntesis, se puede afirmar que la autonomía en el aprendizaje es la facultad que tiene una persona para dirigir, controlar, regular y evaluar su forma de aprender de forma consciente e intencionada, haciendo uso de estrategias de aprendizaje para lograr el objetivo o meta deseados. Esta autonomía debe de ser el fin último de la educación, que se expresa en, cómo aprender a aprender.

El autoaprendizaje será aplicado a lo largo de toda la asignatura dentro del componente aprendizaje autónomo, mediante el envío de tareas, investigaciones, etc.



### 3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



#### Primer Bimestre

- Resultado de aprendizaje 1** ▪ Conoce las normas básicas en temas de seguridad industrial y salud ocupacional.

#### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

La asignatura muestra contenidos indispensables para el desarrollo de seguridad y salud ocupacional. Permitiendo que el estudiante desarrolle habilidades relevantes e innovadoras que le permitan controlar y minimizar los riesgos derivados del trabajo y de la naturaleza.

Los contenidos desarrollados en esta guía están fuertemente ligados con el texto básico de la asignatura Paguay, M. (2021) Seguridad y Salud en el trabajo, gestión de riesgos. Ediloja – Ecuador

En este contexto, con la ayuda de documentos sugeridos, videos, tutorías y recursos educativos, usted estará en la capacidad lograr los resultados de aprendizaje del componente.



Estimado estudiante, a continuación, le recordaré que siempre la primera unidad se constituye en la base para el desarrollo del resto de unidades de la asignatura, por ello se requiere de esfuerzo y dedicación para lograr el éxito esperado.

## **Unidad 1. Normativa nacional**

---

### **1.1. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo 2393**

El Reglamento 2393, fue aprobado en Ecuador en 1986, está constituido por siete títulos, nueve capítulos y ciento noventa y tres artículos.

El ámbito de aplicación del reglamento dicta “Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo” Decreto ejecutivo 2393 (1987) Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (Ministerio del trabajo).

En este sentido viene a constituir las reglas y preceptos dictados para la prevención de riesgos laborales en el país, mismos que deben ser aplicados en las empresas públicas y privadas, ubicando como responsable al representante legal de la organización, al técnico y médico.

### 1.1.1. Títulos del reglamento 2393

**Figura 1.**

*Títulos de Reglamento 2393*



Nota. Tomado del Decreto ejecutivo 2393 (1987) Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Ministerio del trabajo- Ecuador.

El primer título hace referencia a las disposiciones generales, aquí se especifica las instrucciones que regulan al reglamento como el ámbito de aplicación, las funciones, aplicación y conformación del comité interinstitucional de seguridad e higiene del trabajo, además las facultades que le otorgan al Ministerio de Trabajo, al Ministerio de Salud Pública y del Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias, al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, al Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización y Pesca, al Ministerio de Energía y Minas, al Instituto Ecuatoriano de Normalización, al Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional, entre otras.

El Art. 11.- OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES, está constituido por 15 numerales los mismos que se detallan a continuación:

### **Obligaciones de los empleadores**

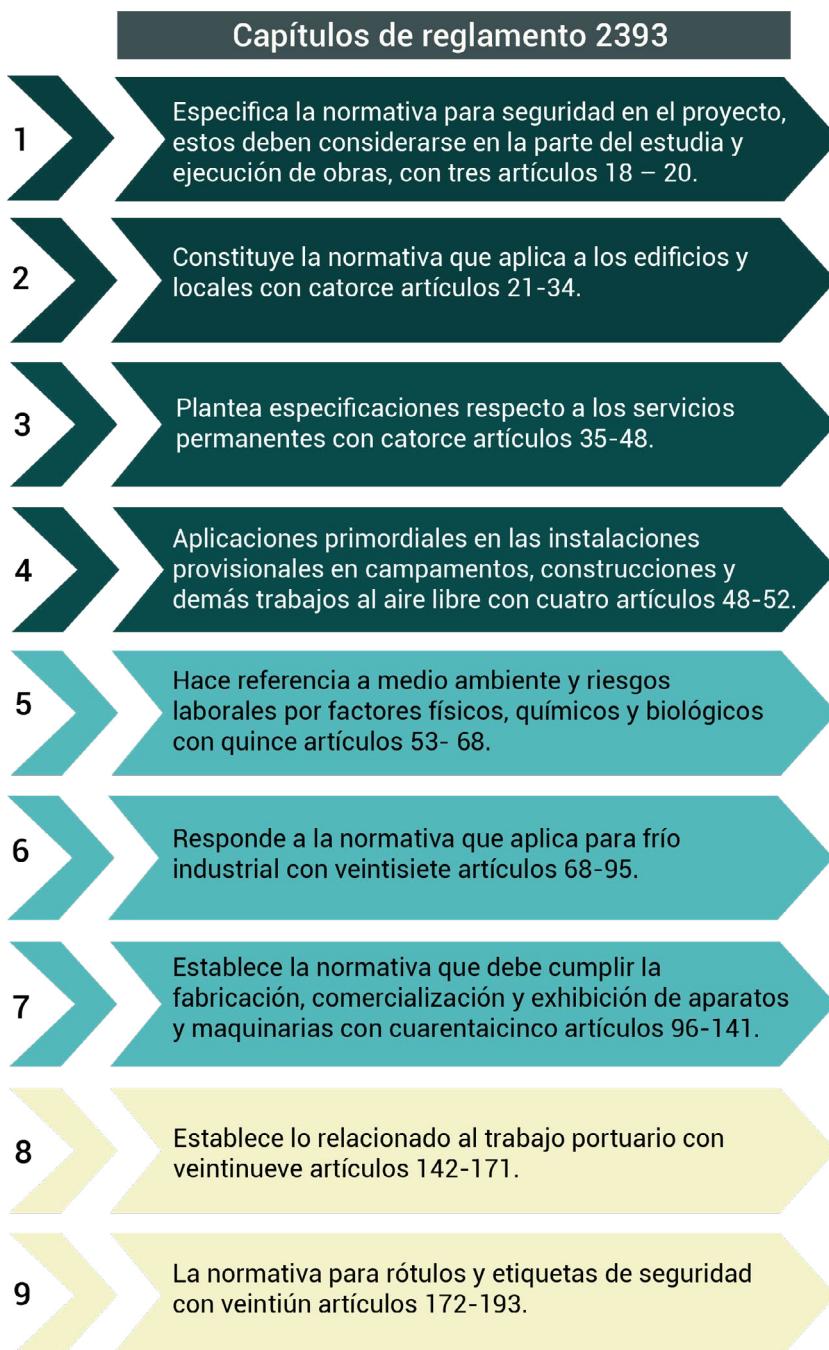
En este contexto el Art. 11 detalla las obligaciones que conllevan los representantes legales de las organizaciones ya sean estas públicas o privadas, con los trabajadores.

#### **1.1.2. Capítulos del reglamento 2393**

El reglamento está constituido por 9 capítulos y 193 artículos estos se detallan a continuación.

**Figura 2.**

*Capítulos del reglamento 2393*



Nota. Tomado del Decreto ejecutivo 2393 (1987) Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Ministerio del trabajo- Ecuador



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Después de revisar los contenidos de la guía didáctica respecto a la semana 1, le invito a realizar una lectura comprensiva sobre las obligaciones del empleador y responsabilidades de los trabajadores en el Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo 2393.



### Semana 2

---

Con esta resolución se dictan directrices a las organizaciones para implementar mecanismos de Prevención de Riesgos del Trabajo y de esta forma no caer en responsabilidad patronal.

#### 1.2. Resolución C.D. 513 Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo

La resolución C.D.513 está constituida por doce capítulos y 71 artículos.

El Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), el 4 de marzo de 2016, con resolución No. CD 513, aprobó el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, quien deroga a la Resolución C.D. 390.

Se detalla información en la que se debe evaluar los riesgos con indicadores cada año y el empleador remitirá anualmente al Seguro General de Riesgos del Trabajo los indicadores reactivos.

Respecto a las enfermedades profesionales la norma detalla para efectos de la protección del seguro general de riesgo del trabajo la siguientes:

- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos y enfermedades infecciosas o parasitarias.
- Enfermedades profesionales según el órgano afectado dentro de las cuales damos importancia especialmente al inciso.

Respecto a los trastornos mentales o de comportamiento se los reconoce como enfermedades profesionales indicados en los siguientes incisos:

- 2.4. Trastornos mentales y del comportamiento.
- 2.4.1. Trastorno de estrés postraumático.
- 2.4.2. Otros trastornos mentales o del comportamiento no mencionados en el punto anterior cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y los trastornos mentales o del comportamiento contraído por el trabajador.

Se da una relevancia a este inciso de la Resolución cd 513 porque La OIT en el 2.010 aprobó una nueva lista de enfermedades profesionales en la que incluye los trastornos mentales.

El inciso al ser ratificado por el gobierno ecuatoriano, reconoce las enfermedades profesionales adoptadas por la OIT. Por consecuencia las empresas están obligados a implementar medidas preventivas en relación con estas enfermedades laborales específicamente los trastornos mentales o del comportamiento.

En este sentido a las empresas le debe interesar prevenir la sobrecarga laboral, el estrés, la depresión, puesto que de darse una investigación por riesgos laborales se les solicitarán todas las evidencias que demuestren la aplicación de programas preventivos en función de la evaluación de riesgos psicosociales.

### **1.2.1. Capítulos del C.D 513**

Le invito a revisar el siguiente recurso sobre los capítulos del C.D 513

#### [\*\*Capítulos del C.D 513\*\*](#)

Felicidades, usted ha realizado un excelente trabajo. Ahora antes de continuar con los contenidos de la presente semana y con el propósito de evaluar los conocimientos adquiridos, lo invito a desarrollar las actividades de aprendizaje recomendadas.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Después de revisar los contenidos de la guía didáctica respecto a la semana 2 le invito a realizar una lectura comprensiva al capítulo 3 Accidentes de trabajo. Resolución C.D. 513 Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo

Respecto a los accidentes de trabajo la resolución C.D 513 detalla en el capítulo 3, refiere en el Artículo 11.- Accidente de Trabajo, Artículo 12.- Eventos calificados como Accidentes de Trabajo, Artículo 13.- Accidentes que no se considerarán de trabajo, Artículo 14.- Parámetros técnicos para la evaluación de Factores de Riesgo, Artículo 15.- Monitoreo y Análisis; en los artículos antes mencionados se especifica a detalle parámetros para calificar un accidente de trabajo.

Luego de terminar con su lectura es necesario que resuelva el cuestionario en línea, que le permitirá evaluar sus conocimientos adquiridos en la unidad 1 y puede continuar con el desarrollo del siguiente tema de la unidad.



## Autoevaluación 1

Estimado estudiante con el objeto de evaluar los conocimientos adquiridos en la presente unidad resuelva la siguiente autoevaluación.

1. El Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo 2393 tiene como ámbito de aplicación:
  - a. Toda actividad laboral y en todo centro de trabajo.
  - b. América Latina.
  - c. Los países de habla hispana.
  - d. Trabajadores del sector público
2. El primer título del Reglamento 2393 hace referencia a:
  - a. Obligaciones del empleador.
  - b. Las sanciones.
  - c. Disipaciones generales.
  - d. Señalética.
3. En el Reglamento 2393, art.11. Obligaciones de los empleadores está constituido por:
  - a. 10 numerales.
  - b. 20 numerales.
  - c. 5 numerales.
  - d. 15 numerales.

4. En el reglamento 2393, artículo uno, numeral cinco hace referencia que el empleador tiene la obligación de:
  - a. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
  - b. Entregar con descuento a rol vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
  - c. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas.
  - d. Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal.
5. En el capítulo cuarto del Reglamento 2393 hace referencia a:
  - a. La seguridad en el proyecto.
  - b. Las instalaciones provisionales en campamentos, construcciones y demás trabajos al aire libre.
  - c. Medio ambiente y riesgos laborales.
  - d. Rótulos y etiquetas de seguridad.
6. En la Resolución C.D. 513 Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo se establece:
  - a. Las directrices de las organizaciones para implementar mecanismos de Prevención de Riesgos del Trabajo.
  - b. Las directrices de las organizaciones públicas.
  - c. La normativa de prevención de riesgos laborales en los países miembros de la Comunidad Andina.
  - d. Las directrices a las organizaciones privadas.
7. Para efectos de la protección, la Resolución C.D. 513, en su contenido detalla a las enfermedades profesionales como:
  - a. Trastornos mentales y del comportamiento.
  - b. Enfermedades profesionales según el órgano afectado dentro de las cuales damos importancia especialmente al inciso.
  - c. Causadas por agentes químicos, físicos, biológicos, según el órgano afectado y trastornos mentales.
  - d. Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos y enfermedades infecciosas o parasitarias.

8. La resolución C.D 513, en el capítulo tres refiere a:
- a. Incapacidad temporal.
  - b. Incapacidad permanente.
  - c. Generalidades.
  - d. Accidentes de trabajo.
9. La resolución C.D 513, en el capítulo cuatro refiere a:
- a. Generalidades.
  - b. Enfermedades profesionales u ocupacionales.
  - c. Incapacidad temporal.
  - d. Prestaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo.
10. La resolución C.D 513, en el capítulo nueve refiere a:
- a. Incapacidad permanente absoluta y muerte del asegurado.
  - b. Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal “CVIRP”.
  - c. Aviso de accidente de trabajo o de enfermedad profesional u ocupacional y la calificación.
  - d. Readaptación y reinserción laboral.

[Ir al solucionario](#)



Continuando con los contenidos establecidos en la unidad 2 de la guía didáctica, se recuerda que es fundamental, para el cumplimiento de los objetivos propuestos planificar el tiempo en función de nuestras actividades y cumplirlo estrictamente.

### **Unidad 2.    Tipos de riesgos**

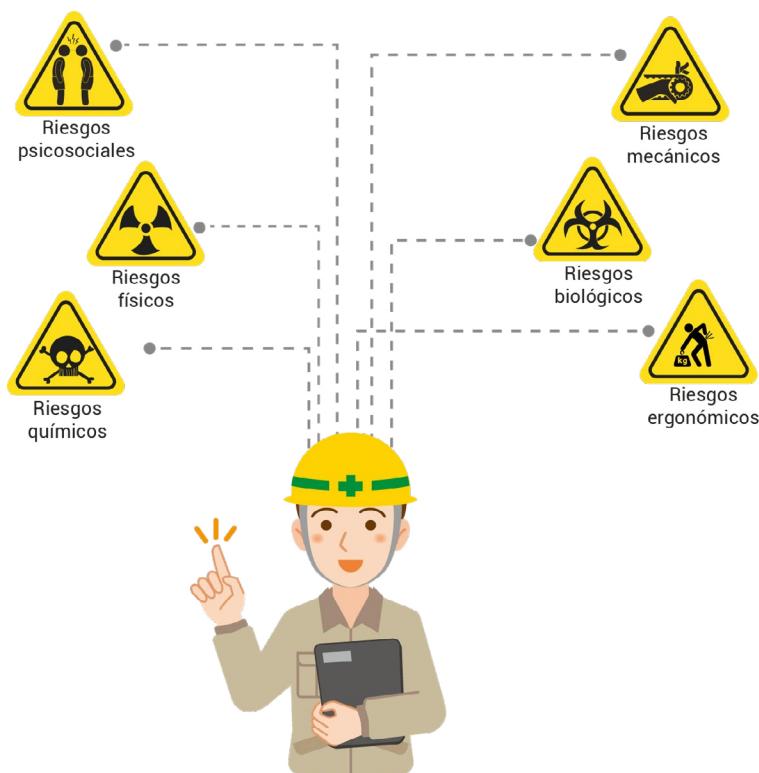
---

Para Martorell, S. (2015) explica que el riesgo se define como la probabilidad de causar pérdidas o daños a las personas, al medio ambiente y/o a la propiedad como consecuencia de la ocurrencia de sucesos no deseados.

Según la ISO 45001 el riesgo para la seguridad y salud en el trabajo se define como “combinación de la probabilidad de que ocurran eventos o exposiciones peligrosos relacionados con el trabajo y la severidad de la lesión y deterioro de la salud que pueden causar los eventos o exposiciones.”

Para identificarlos desde una parte técnica a los riesgos se los ha clasificado en 6 grandes grupos como se puede observar en la figura.

**Figura 3.**  
*Clasificación de los riesgos*



Nota. Tomado de Martorell, S. (2015).

## 2.1. Riesgos mecánicos

Para exponer los riesgos mecánicos se debe precisar es el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por acción de una actividad que tiene de por medio máquinas y herramientas, la misma permite realizar trabajos ágiles, eficientes precisos y eficaces como se muestra en la figura 4.

**Figura 4.**  
*Riesgos mecánicos*



Nota. Polina Vari | shutterstock.com

La prevención incluye múltiples métodos y procedimientos de control, estos pueden estar constituidos por dispositivos de seguridad y demás elementos integrados a las máquinas, o herramientas y a la aplicación de procedimientos que permitan a los trabajadores de la organización una operación segura de estos dispositivos.

En este contexto, en las actividades diarias de las organizaciones se pueden especificar algunos tipos de riesgos entre ellos, aplastamientos, cortes, enganche, atrapamiento o arrastre, impacto, perforación o punzonamiento, entre otros.

Como ejemplos de estos riesgos, se podrían detallar elementos causados por partes en movimiento, superficies o herramientas cortantes, atrapamiento por o entre objetos, atrapamiento por vuelco de máquinas o carga, atropello o golpe con vehículo, caída de personas al mismo nivel, trabajo en alturas, caídas manipulación de objetos, espacios confinados, choque contra objetos inmóviles entre muchas otras.

Las medidas preventivas para los riesgos mecánicos se consideran según el C.D 513. Art. 53. Principios de la Acción Preventiva.

- a. Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales.

- c. Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales.
- d. Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual.
- e. Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades.
- f. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores.
- g. Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- h. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.

## 2.2. Riesgos físicos

Se dice que es un factor ambiental que puede provocar efectos adversos a la salud del trabajador, dependiendo a la intensidad, tiempo de exposición y concentración del mismo como se muestra en la figura 5.

**Figura 5.**  
*Riesgos físicos*



Nota. Tomado de <https://co.pinterest.com/pin/767511961480510465/>

Le invitamos a profundizar sus conocimientos sobre los riesgos físicos.

Entre la clasificación de los riesgos físicos se puede nombrar a ruido, iluminación, temperatura extrema, radiación, vibración y presión.

- **El ruido** es aquel sonido indeseable que produce efectos adversos fisiológicos y psicológicos que interfieren con las actividades de comunicación, trabajo, descanso y concentración.

Al ruido se lo clasifica en:

- **Ruido continuo:** este es aquel cuyos niveles de presión sonora se mantiene a través del tiempo, por ejemplo, máquinas en producción, bombas, ventiladores.
- **Ruido intermitente:** este se da cuando se presentan subidas bruscas y repentinamente de intensidad sonora periódicamente, ejemplos, una maquinaria operando en ciclos, el paso de aviones.
- **Ruido por impacto:** es aquel que presenta variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo menor, por ejemplo, un disparo, golpes de martillo.

La exposición a este tipo de riesgos tiene como efectos negativos la pérdida de oído temporal o periódica, alteraciones de equilibrio, estrés, dolor de cabeza, ansiedad, presión alta e insomnio.

Como medidas preventivas del ruido se sugiere implementar las siguientes:

- Reducir la amplitud de la fuerza que lo genera, dicho en otras palabras, realizar la prevención en la fuente que lo genera.
  - Implementar una barrera entre fuente y receptor, por ejemplo, encapsular a la fuente de ruidos.
  - Aumentar la distancia entre la fuente del ruido y la persona que está expuesta al peligro.
  - Implementar un programa de mantenimiento preventivo predictivo y correctivo de máquinas y herramientas.
  - Cabinas de trabajo.
  - Y finalmente, como última opción, dotar de elementos de protección a la persona.
- Respecto a la **iluminación**, es la cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo, tiene como finalidad la visualización de las cosas dentro de un contexto espacial, de modo que el trabajo se pueda realizar en condiciones aceptables.

Se recomienda inspeccionar que la iluminación sea suficiente, constante, uniformemente distribuida, de modo que cada bombilla proporcione el nivel de luz necesaria para el tipo de trabajo.

Entre los efectos de una mala iluminación se considera la pérdida de agudeza visual, fatiga ocular y alteraciones del sistema nervioso.

Como medidas preventivas se sugiere:

- Aprovechar al máximo la luz natural mediante incorporaciones de ventanas.
- Realizar mediciones de higiene que permita determinar los niveles adecuados de iluminación acorde a la actividad realizada y ejecutar sus recomendaciones.
- Procurar que el espacio de trabajo se encuentre pintado de colores claros.
- **Las temperaturas extremas**, la temperatura es una propiedad de la materia que está relacionada con la sensación de calor o frío que se siente al contacto con ella, las fuentes principales de calor están dadas por la temperatura del aire, el viento, la radiación del sol, las máquinas, los procesos y el trabajo muscular.

Se detalla como efectos negativos del calor a la fatiga, deshidratación, dolor de cabeza, alucinaciones, taquicardia y agotamiento.

Como medidas preventivas se sugiere:

- Implementar extractores de aire situados lo más cerca del foco generador de calor.
- Aislamiento mediante materiales absorbentes.
- Hidratación permanente.
- Minimizar el tiempo de exposición mediante la rotación del personal.
- Uso de protectores solares y elementos de protección personal.
- **La radiación** es energía en tránsito ya sea en partículas u ondas electromagnéticas, existen dos tipos.
  - **Ionizantes**: son radiaciones que en contacto con el organismo pueden causar daño en las moléculas como rayos x, gamma o cósmicos.
  - **No ionizantes**: estas no alteran las células del cuerpo como rayos ultravioletas, luz visible, infrarroja, microondas y radio.

Como medidas preventivas se sugiere:

- Realizar mediciones y valoraciones de niveles de radiación.
  - Calibración y mantenimiento de equipos según lo sugiera la normativa y el fabricante.
  - Señalización de áreas.
  - Reducción al tiempo de exposición con rotación de personal.
  - Protección individual (ropa de trabajo, gafas de seguridad, pantalla facial, delantales plomados, entre otros).
- **Las vibraciones**, son aquellos o movimientos oscilantes que hace una partícula en un punto fijo.

Como factor de riesgo se considera a la frecuencia y al tiempo de exposición.

Las vías de ingreso se producen por la mano – brazo, esta se da por el contacto con herramientas manuales ejemplo taladros, motosierras entre otras herramientas que producen vibraciones de alta frecuencia lo que da lugar a problemas articulares y circulación sanguínea.

Respecto a las vibraciones globales, se producen en el cuerpo entero y sus efectos dependen de la postura y del individuo, algunos son más sensibles que otros.

Los controles que se sugiere:

- Herramientas autorizadas con vibración reducida y declaración del fabricante de marcado CE.
- Mantenimiento preventivo de las máquinas y herramientas.
- Sistemas de suspensión de equipos en buen estado
- Realización de exámenes periódicos.
- Pausas activas entre tareas.
- Rotación de personal.
- Capacitación y formación.

Las medidas preventivas para los riesgos físicos se consideran, según el C.D 513. Art. 53. Principios de la Acción Preventiva.

- a. Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- c. Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales;
- d. Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual;
- e. Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
- f. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
- g. Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- h. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.”

### 2.3. Riesgos Químicos

Es aquel riesgo susceptible producido por una exposición no controlada a agentes químicos que en condiciones normales de manejo pueden producir efectos agudos, crónicos y la aparición de enfermedades en las personas expuestas, las imágenes con las que se representa se muestran en la figura 6.

**Figura 6.**  
*Riesgos Químicos*



Nota. Tomado de Guía de Bolsillo Sobre Riesgos Químicos (NPG) de NIOSH

La clasificación de los riesgos químicos puede ser diversos, según el efecto que causa en los seres vivos, especialmente en el ser humano. Se detallan algunos a continuación:

**Tabla 1.**  
*Clasificación de riesgos químicos*

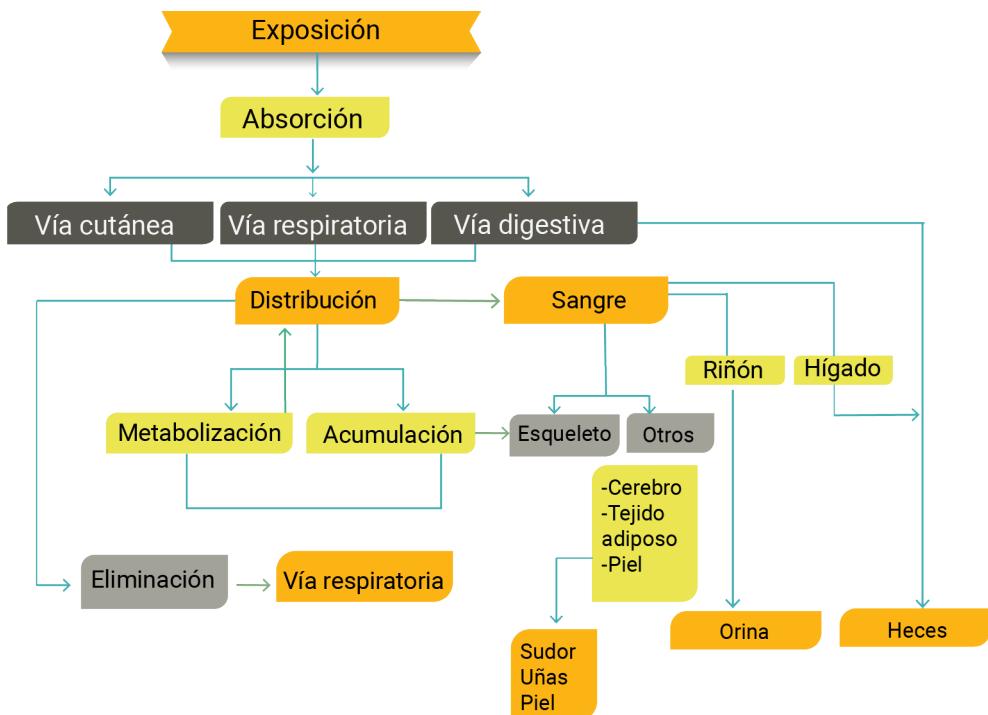
Riesgo químico	Definición	Ejemplo
<b>Inflamables</b>	Son aquellas que reaccionan con facilidad en el entorno o consigo mismo, liberando cantidades muy elevadas de calor, gases tóxicos e inflamables.	Etanol
<b>Explosivos</b>	Materiales que reaccionan rápida a la combustión, generando cantidades enormes de calor, luz y energía cinética, ya sea de manera controlada y aprovechable, o descontrolada y catastrófica.	Nitroglicerina
<b>Comburentes</b>	Son sustancias capaces de generar oxidación violenta en las sustancias inflamables o combustibles, o sea, que pueden generar fuego o retrasar su extinción.	Oxígeno

Nota. Tomado de Raffino, M. (2021) riesgos químicos

En la figura 7, se visualiza el proceso de absorción en una persona que está expuesta a los agentes químicos, está puede ser por vía cutánea, respiratoria y digestiva.

**Figura 7.**

Proceso de absorción a los agentes químicos



Nota. Procesos de absorción de compuesto químicos. Tomado de González, L 2015.

Las medidas preventivas para los riesgos químicos se consideran según el C.D 513. Art. 53. Principios de la Acción Preventiva.

- a. Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- c. Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales;
- d. Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual;
- e. Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;

- f. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
- g. Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- h. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema se sugiere elaborar un mapa conceptual de las ideas principales de cada subtema de la unidad.

La administración correcta de los riesgos dependerá la buena salud y producción de la organización, se sugiere cumplir la normativa legal vigente.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Con este resumen y su lectura de los subtemas, riesgos mecánicos, riesgos físicos, riesgos químicos, del texto básico usted ya puede continuar con el desarrollo del siguiente tema de la unidad.



### Semana 4

---

Continuaremos desarrollando los contenidos establecidos en la unidad 2 de la guía didáctica, recuerde que es fundamental, para el cumplimiento de los objetivos propuestos planificar el tiempo en función de las actividades personales y cumplirlo estrictamente.

## 2.4. Riesgos biológicos

Muchos trabajadores se encuentran expuestos a riesgos biológicos en sus lugares de trabajo desconociendo los peligros a los que están expuestos, en la figura 8 se muestra contaminación biológica en el ambiente.

## **Figura 8.**

### *Riesgos Biológicos*



Nota. Syda Productions | shutterstock.com

Por riesgos biológicos se entiende la exposición a agentes vivos que al penetrar en nuestro organismo son capaces de originar diferentes tipos de enfermedades.

Entre ellos se pueden identificar a las bacterias, mismas que se definen como un microorganismo unicelular que puede provocar enfermedades, fermentaciones o putrefacción en los seres vivos o materias orgánicas.

Los virus son un agente infeccioso microscópico o celular que solo puede multiplicarse dentro de las células de otro organismo, infectan todos los tipos de organismos, desde animales y plantas hasta bacterias.

Los hongos son un grupo de seres vivos diferentes de las plantas y de los animales, razón por la cual se clasifican en un reino aparte llamado Fungi.

Los parásitos son la relación que se establece entre dos especies ya sean vegetales o animales. En esta relación, se distinguen dos factores biológicos: el parásito y el huésped. El parásito vive a expensas de la otra especie, a la que se le denomina huésped.

Existen actividades con exposición a riesgos biológicos algunas de ellas implican el uso intencionado de determinados agentes biológicos.

Cuando una actividad laboral implica el uso intencionado y deliberado de agentes biológicos como el uso de cultivo de microorganismos, en un laboratorio el agente biológico será conocido y será más fácil controlarlo y preparar medidas de prevención.

En otros sectores la existencia de agentes biológicos es una consecuencia no intencionada del trabajo, este es el caso de los trabajos en la agricultura que se produce el contacto con materiales orgánicos como la tierra, materiales vegetales como heno paja o sustancias de origen animal como lana o pelo, en este sector uno de los principales riesgos es el contagio de las enfermedades que puedan tener los animales.

Otro sector con elevado riesgo a agentes biológicos es la actividad sanitaria, los trabajadores están expuestos a diversas infecciones físicas y bacterianas, se debe prevenir el contacto especialmente con sangre, cortes o pinchazos.

También debemos destacar por niveles de exposición a riesgos biológicos los sectores de las industrias, el transporte, la minería, los alimentos y los administradores del sector de residuos urbanos.

Entre los efectos más comunes para la salud de las personas que se han contaminado por este tipo de riesgos tenemos las infecciones, alergias, envenenamiento o efectos tóxicos.

La transmisión por donde se puede contagiar una persona es la vía respiratoria en este caso penetran los productos que se encuentran en forma de bioaerosoles, la vía digestiva por ingestión accidental, al pipetejar con la boca, al comer, beber o fumar etc., la vía sanguínea como consecuencia de pinchazos mordeduras cortes erosiones salpicaduras y la vía dérmica se presenta por contacto con la piel sin provocar alteraciones en ella.

Las medidas preventivas para los riesgos biológicos se consideran según el C.D 513. Art. 53. Principios de la Acción Preventiva.

- a. Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- c. Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales;
- d. Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual;

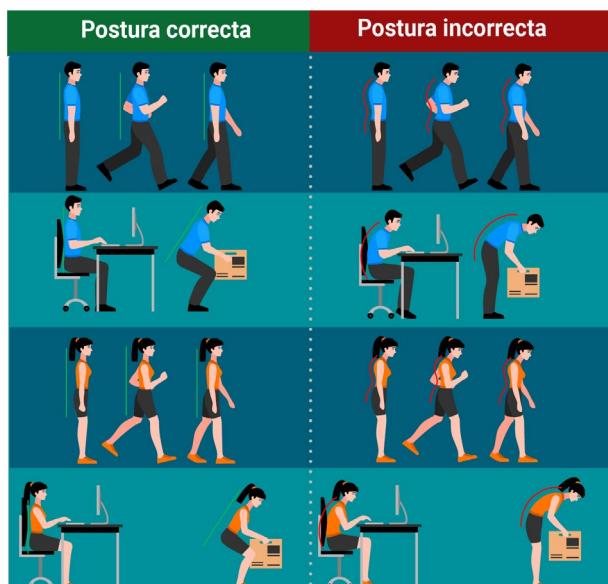
- e. Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
- f. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
- g. Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- h. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores

## 2.5. Riesgos ergonómicos

La ergonomía es fundamental para mantener la motivación y aumentar la productividad de los empleados, sin embargo, existen características del ambiente de trabajo que son capaces de generar una serie de trastornos o lesiones, es lo que conocemos como un factor de riesgo ergonómico.

A la ergonomía se le define como “disciplina que estudia la adaptación de las condiciones de trabajo al ser humano para optimizar la seguridad, el bienestar (en particular, físico) y el rendimiento” como se muestra en la figura 9.

**Figura 9.**  
Riesgos ergonómicos



Nota. Macrovector|shutterstock.com

Un factor de riesgo ergonómico se lo conoce como “condiciones del trabajo que determinan las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al trabajador, y que incrementan la probabilidad de que se produzca un daño”.

En el siguiente recurso se detalla los principales factores de riesgos ergonómicos:

### Principales factores de riesgos ergonómicos

Las medidas preventivas para los riesgos ergonómicos se consideran según el C.D 513. Art. 53. Principios de la Acción Preventiva.

- a. Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- c. Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales;
- d. Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual;
- e. Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
- f. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
- g. Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- h. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.

## 2.6. Riesgos Psicosociales

En la revista OSHWIKI (2018) señala que son las “deficiencias en el diseño, la organización y la gestión del trabajo, así como de un escaso contexto social del trabajo, pueden producir resultados psicológicos, físicos y sociales negativos, como el estrés laboral, el agotamiento o la depresión” como lo puede observar en la figura 10.

**Figura 10.**  
*Riesgos Psicosociales*



Nota. Lemberg Vector studio | shutterstock.com

Algunas condiciones de trabajo en las que se puede detallar la existencia de riesgos psicosociales tenemos:

- Excesivas cargas de trabajo.
- Exigencias contradictorias y falta de claridad de las funciones del puesto.
- Falta de participación en la toma de decisiones que afectan al trabajador.
- Gestión deficiente de los cambios organizativos, inseguridad en el empleo.
- Comunicación ineficaz, falta de apoyo por parte de la dirección o los compañeros.
- Acoso psicológico y sexual, violencia ejercida por terceros.

Los riesgos psicosociales tienen ciertas características que perjudican al ámbito laboral, como se extiende en el tiempo son difíciles de medir y cuantificar, se interrelaciona con otros riesgos, existe una escasa normativa legal, es complicado implementar una estrategia de intervención.

Las personas que se encuentran en su jornada laboral con períodos prolongados de estrés, pueden desarrollar problemas de salud física, como enfermedades cardiovasculares o trastornos musculoesqueléticos, depresión y otros trastornos de la salud mental.

En las empresas, los efectos negativos se traducen en un mal rendimiento por el aumento del absentismo y presentismo lo que puede desencadenar en mayores índices de incidentes y accidentes.



### **Actividades de aprendizaje recomendadas**

Después de revisar los contenidos de la guía didáctica respecto a la semana 4 se sugiere realizar una lectura comprensiva del texto guía sobre Riesgos Biológicos, Riesgos Ergonómicos y Riesgos Psicosociales.

Luego de terminar con su lectura es necesario que resuelva el cuestionario en línea, que le permitirá evaluar sus conocimientos adquiridos en la unidad 2 y podrá continuar con el desarrollo del siguiente tema de la unidad.



## Autoevaluación 2

Instrucciones: Seleccione los literales que contienen las respuestas correctas.

Estimado estudiante con el objeto de evaluar los conocimientos adquiridos en la presente unidad resuelva la siguiente autoevaluación.

1. Riesgo se define como:
  - a. La probabilidad de causar pérdidas o daños a las personas, al medio ambiente y/o a la propiedad como consecuencia de la ocurrencia de sucesos no deseados.
  - b. La probabilidad de causar pérdidas o daños a las personas, al medio ambiente y/o a la propiedad.
  - c. Conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por acción de una actividad.
  - d. Conjunto de factores mecánicos que pueden dar lugar a una lesión por acción de una actividad.
2. Riesgo mecánico se entiende por:
  - a. Es el conjunto de factores físico-mecánicos que pueden dar lugar a una lesión.
  - b. Es el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por acción de una actividad que tiene de por medio máquinas y herramientas.
  - c. Es la que permite realizar trabajos ágiles, eficientes, precisos y eficaces.
  - d. Es la que incluye múltiples métodos y procedimientos de control.

3. Los riesgos físicos se definen como:
  - a. Un factor ambiental que puede provocar efectos adversos a la salud del trabajador.
  - b. Aquel cuyos niveles de presión sonora se mantienen a través del tiempo.
  - c. Subidas bruscas y repentinamente de intensidad sonora periódicamente.
  - d. Un factor ambiental que puede provocar efectos adversos a la salud del trabajador, dependiendo de la intensidad, tiempo de exposición, y concentración.
4. Al riesgo químico se define como:
  - a. Aquel que reacciona con facilidad en el entorno o consigo mismo, liberando cantidades muy elevadas de calor.
  - b. Materiales que reaccionan rápida y violentamente a la combustión.
  - c. Aquel que en condiciones normales de manejo pueden producir efectos agudos, crónicos y la aparición de enfermedades en las personas expuestas.
  - d. Sustancias capaces de generar oxidación violenta en las sustancias inflamables.
5. Al riesgo biológico se define como:
  - a. El uso deliberado de microorganismos en un laboratorio.
  - b. La exposición a agentes vivos que al penetrar en nuestro organismo son capaces de originar diferentes tipos de enfermedades.
  - c. Agente infeccioso microscópico o celular que solo puede multiplicarse dentro de las células de otro organismo.
  - d. El uso deliberado de microorganismos en un laboratorio.
  - e. Una consecuencia no intencionada de algunas actividades laborales.

6. Al riesgo ergonómico se define como:
- a. Aquella que adopta el trabajador mientras realiza sus tareas en su puesto manteniendo su cuerpo en una posición incómoda.
  - b. Los procedimientos manuales obligan a los trabajadores a utilizar su fuerza.
  - c. Condiciones del trabajo que determinan las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al trabajador.
  - d. Movimientos continuos en un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos.
7. Al riesgo psicosocial se define como:
- a. Aquellas características que distinguen a un ambiente laboral óptimo.
  - b. Aquella que adopta el trabajador mientras realiza sus tareas en su puesto, manteniendo su cuerpo en una posición incómoda.
  - c. Condiciones normales de manejo que pueden producir efectos agudos, crónicos y los trabajadores.
  - d. Deficiencias en el diseño, la organización y la gestión del trabajo, así como de un escaso contexto social del trabajo.
8. Los productos inflamables se definen como:
- a. Sustancias capaces de generar oxidación violenta en las sustancias inflamables.
  - b. Materiales que reaccionan rápida y violentamente a la combustión.
  - c. Aquellas que reaccionan con facilidad en el entorno o consigo mismo, liberando cantidades muy elevadas de calor, gases tóxicos.
  - d. Aquellas que reaccionan con facilidad en el entorno o consigo.

9. Al ruido por impacto se define como:
- a. Aquel que presenta variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo menor.
  - b. Aquel que no presenta variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo mayor.
  - c. Aquel que presenta sonidos armónicos de intensidad sonora periódica.
  - d. Los niveles de presión sonora que se mantiene a través del tiempo.
10. Los choques contra objetos inmóviles pertenecen a los riesgos:
- a. Físicos.
  - b. Mecánicos.
  - c. Químicos.
  - d. Ergonómicos.

[Ir al solucionario](#)



Continuando con los contenidos establecidos en la unidad 3 de la guía didáctica, recuerde que es fundamental para el cumplimiento de los objetivos propuestos planificar el tiempo en función de nuestras actividades y cumplirlo estrictamente.

### **Unidad 3. Gestión en seguridad y salud en el trabajo**

---

Para los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo se debe considerar los siguientes aspectos y el ciclo de mejora continua PHVA:

#### **Gestión en seguridad y salud en el trabajo**

##### **3.1. Política**

La política en los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo, debe ser una declaración escrita del representante legal de la empresa “el gerente”.

La política debe ser ajustada a la organización y debe incluir 8 aspectos

- a. Corresponde a la naturaleza (tipo de actividad productiva) y magnitud de los factores de riesgo.
- b. Compromete recursos.
- c. Incluye el compromiso de cumplir con la legislación técnico legal de seguridad y salud en el trabajo; y además, el compromiso de la empresa para dotar de las mejores condiciones de seguridad y salud ocupacional para todo su personal.
- d. Se ha dado a conocer a todos los trabajadores y se la expone en lugares relevantes.
- e. Está documentada, integrada-implantada y mantenida.
- f. Está disponible para las partes interesadas.
- g. Se compromete al mejoramiento continuo.

- h. Se actualiza periódicamente.

La política es un punto de inicio, pero lo importante es aplicarla y utilizarla como referencia en los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Como un ejemplo de política se detalla la de la UTPL: [Política de seguridad y salud en el trabajo de la Universidad Técnica Particular De Loja](#)

### 3.2. Identificación de peligro

Para la identificación, evaluación y medidas preventivas utilizaremos la metodología del Instituto Nacional de Seguridad y salud del Trabajo (INSHT).

Esta metodología describe los siguientes pasos:

#### 3.2.1. Etapas del proceso general de evaluación

##### Clasificación de las actividades de trabajo

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente:

- a. Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- b. Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- c. Trabajos planificados y de mantenimiento.
- d. Tareas definidas, por ejemplo, conductores de carretillas elevadoras.

Para cada actividad de trabajo puede ser preciso obtener información, entre otros, sobre los siguientes aspectos:

- a. Tareas a realizar. Su duración y frecuencia.
- b. Lugares donde se realiza el trabajo.
- c. Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.
- d. Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público).
- e. Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.

- f. Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.
- g. Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.
- h. Herramientas manuales movidas a motor utilizadas.
- i. Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.
- j. Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.
- k. Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.
- l. Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido).
- m. Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.
- n. Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).
- o. Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.
- p. Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- q. Medidas de control existentes.
- r. Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.
- s. Datos de evaluaciones de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada.
- t. Organización del trabajo.

### **3.2.2. Análisis de riesgos**

#### **Identificación de peligros**

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- a. ¿Existe una fuente de daño?
- b. ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- c. ¿Cómo puede ocurrir el daño?

“Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc.” INSHT (1993).

“Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros? INSHT (1993)”.

- a. Golpes y cortes.
- b. Caídas al mismo nivel.
- c. Caídas de personas a distinto nivel.
- d. Caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
- e. Espacio inadecuado.
- f. Peligros asociados con manejo manual de cargas.
- g. Peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
- h. Peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como en el transporte por carretera.
- i. Incendios y explosiones.
- j. Sustancias que pueden inhalarse.
- k. Sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.

- I. Sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.
- m. Sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.
- n. Energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).
- o. Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.
- p. Ambiente térmico inadecuado.
- q. Condiciones de iluminación inadecuadas.
- r. Barandillas inadecuadas en las escaleras.

"La lista anterior no es exhaustiva. En cada caso habrá que desarrollar una lista propia, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan" INSHT (1993).

Continuemos con el aprendizaje mediante la revisión de un **caso práctico**.

### Caso práctico

Para resolver el presente caso práctico es importante recordar los factores de riesgos que se clasifican en, mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

Con un ejemplo aplicaremos el proceso de identificación de peligros, en la figura 11 se describe el puesto de trabajo "técnico de alambique".

**Figura 11.**

*Puesto de trabajo técnico de alambique*



Nota. Nortivision | shutterstock.com

Para identificar los peligros generados por la operación de la organización, es necesario tener en cuenta:

- Procesos
- Subproceso (si existe)
- Puesto de trabajo
- Tiempo de exposición
- Número de trabajadores y género
- Descripción de las tareas
- Equipos y/o herramientas utilizadas

Dicho esto, en la figura 12 se detalla las actividades de un puesto de trabajo previo a la identificación de peligros.

**Figura 12.**

*Actividades del puesto de trabajo “técnico de alambique”*

Proceso:	Destilación de alcohol de caña de azúcar.		
Subproceso:	Destilación de alcohol en el alambique.		
Puesto de trabajo:	Técnico de alambique.		
Tiempo de exposición:	De 2:30 a 3 horas por cada parada.		
Número de trabajadores:	1	Hombres	Mujeres
Descripción de las tareas:	Verificar las cerraduras del alambique. Visualizar que no exista exceso de temperatura en el alambique. Controlar la afluencia de agua que circula por el serpentín.		
Equipos, herramientas, materiales utilizados:	Alambique, fuego, agua.		

Nota. Tomado de Paguay, M. (2016) Prevención de riesgos laborales en el proceso de alcohol destilado de caña de azúcar.

Posterior a ello, en la matriz tabla 2 se identifica los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en el puesto de trabajo técnico de alambique.

**Tabla 2.**

*Identificación de riesgos a los que están expuestos los trabajadores en el puesto de trabajo técnico de alambique*

FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	PELIGRO IDENTIFICADO
RIESGO MECÁNICO	M01	<b>Atrapamiento en instalaciones</b>
	M02	<b>Atrapamiento por o entre objetos</b>
	M03	<b>Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga</b>
	M04	<b>Atropello o golpe con vehículo</b>
	M05	<b>Caída de personas al mismo nivel</b>
	M06	<b>Trabajo en Alturas</b>
	M07	<b>Caídas manipulación de objetos</b>
	M08	<b>Espacios confinados</b>
	M09	<b>Choque contra objetos inmóviles</b>
	M10	<b>Choque contra objetos móviles</b>
	M11	<b>Choques de objetos desprendidos</b>
	M12	<b>Contactos eléctricos directos</b>
	M13	<b>Contactos eléctricos indirectos</b>
	M14	<b>Desplome derrumbamiento</b>
	M15	<b>Superficies irregulares</b>
	M16	<b>Manejo de Explosivos</b>
	M17	<b>Manejo de productos inflamables</b>
	M18	<b>Proyección de partículas</b>
	M19	<b>Punzamiento extremidades inferiores</b>
	M20	<b>Inmersión en líquidos o material particulado</b>
	M21	<b>Manejo de herramientas cortopunzantes</b>
	M22	<b>Pisotones de animales</b>
RIESGO FÍSICO	F01	<b>Contactos térmicos extremos</b>
	F02	<b>Exposición a radiación solar</b>
	F03	<b>Exposición a temperaturas extremas</b>
	F04	<b>Iluminación</b>
	F05	<b>Radiación ionizante</b>
	F06	<b>Radiación no ionizante</b>
	F07	<b>Ruido</b>
	F08	<b>Temperatura Ambiente</b>
	F09	<b>Vibraciones</b>
	F10	<b>Presiones anormales</b>

FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	PELIGRO IDENTIFICADO	
RIESGO QUÍMICO	Q01	Exposición a gases y vapores	X
	Q02	Exposición a aerosoles líquidos	
	Q03	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	
	Q04	Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	
	Q05	Explosiones	X
	Q06	Conato de Incendio	X
	Q07	Propagación de Incendio	X
	Q08	Evacuación por Incendio	
	Q09	Combate contra Incendio	
	Q10	Exposición a ceniza volcánica	
RIESGO BIOLÓGICO	B01	Exposición a virus	
	B02	Exposición a bacterias	
	B03	Exposición a parásitos	
	B04	Exposición a hongos	
	B05	Exposición a derivados orgánicos	
	B06	Exposición a insectos	
	B07	Exposición a vectores	
	B08	Accidentes causados por seres vivos	
	B09	Exposición a	
RIESGO ERGONÓMICO	E01	Sobreesfuerzo	
	E02	Manipulación de cargas	
	E03	Calidad de aire interior	X
	E04	Posiciones forzadas	
	E05	Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD)	
	E06	Confort térmico	X
	E07	Movimientos Repetitivos	
FACTORES PSICOSOCIALES	P01	Turnos rotativos	
	P02	Trabajo nocturno	
	P03	Trabajo a presión	
	P04	Alta responsabilidad	X
	P05	Sobrecarga mental	
	P06	Minuciosidad de la tarea	
	P07	Trabajo monótono	
	P08	Inestabilidad en el empleo	X
	P09	Déficit en la comunicación	
	P10	Inadecuada supervisión	
	P11	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	

FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	PELIGRO IDENTIFICADO
	P12	<b>Desmotivación</b>
	P13	<b>Desarraigó familiar</b>
	P14	<b>Agresión o maltrato (palabra y obra)</b>
	P15	<b>Trato con clientes y usuarios</b>
	P16	<b>Amenaza delincuencial</b>
	P17	<b>Inestabilidad emocional</b>
	P18	<b>Manifestaciones psicosomáticas</b>

Nota. Tomado de Paguay, M. (2016) Prevención de riesgos laborales en el proceso de alcohol destilado de caña de azúcar.

La matriz en la que se identifican los peligros es como referencia, se la puede agregar o retirar peligros según el puesto de trabajo.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

- Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema se sugiere que identifique la política de seguridad de la empresa en la que usted labora.
- Recuerde que la política de seguridad debe cumplir con 8 literales en el texto.
- Como segunda actividad recomendada, en la siguiente figura identifique los peligros a los que puede estar expuesto un trabajador. Para ello usted puede utilizar la siguiente matriz.

[Matriz de Riesgos a los que están expuestos los trabajadores.](#)

**Figura 13.**

*Puesto de trabajo lavado de banano*



Nota. T photography | shutterstock.com

Los riesgos a los que pueden estar expuestos los trabajadores son riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word

Luego de realizar las actividades recomendadas usted ya puede continuar con el desarrollo del siguiente tema perteneciente a la unidad 3.



### 3.3. Análisis y evaluación de riesgo

Para el análisis y evaluación de riesgos se continúa con la metodología del INSHT, lo que permite dar a los riesgos un parámetro entre trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable.

Se debe tener en consideración para la:

#### 3.3.1. Estimación del riesgo

##### **Severidad del daño**

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a. Partes del cuerpo que se verán afectadas
- b. Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

##### **Ejemplos de ligeramente dañino**

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo, dolor de cabeza, desconfort.

##### **Ejemplos de dañino**

- Laceraciones, quemaduras, commociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

##### **Ejemplos de extremadamente dañino**

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

## Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente: INSHT (1993)

- a. Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b. Frecuencia de exposición al peligro.
- c. Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e. Exposición a los elementos.
- f. Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

En la figura 14 se presenta un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

**Figura 14.**

Valoración de peligros según la probabilidad vs la consecuencia

		Consecuencias C		
		Ligeramente Dañinas (LD 1)	Dañinas (D 2)	Extremadamente Dañinas (ED 3)
Probabilidad	Baja (1)	Riesgo Trivial (T 1)	Riesgo Tolerable (TO 2)	Riesgo Moderado (MO 3)
	Media (2)	Riesgo Tolerable (TO 2)	Riesgo Moderado (MO 4)	Riesgo Importante (I 6)
	Alta (3)	Riesgo Moderado (MO 3)	Riesgo Importante (I 6)	Riesgo Intolerable (IN 9)

Nota. Tomado de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT).

Lo invito a continuar con el aprendizaje mediante la revisión del siguiente caso práctico.

#### Caso Práctico

En la figura 15 se detalla un ejemplo de aplicación al proceso de evaluación de riesgos del puesto de trabajo “técnico de alambique”.

Para ello seguiremos con la matriz de identificación de peligros y evaluaremos los riesgos identificados.

**Figura 15.**

Matriz de identificación de peligros y evaluaremos los riesgos identificados

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO								
		EVALUACIÓN:	Inicial:	Parcial:				
PROCESO: Destilación de alcohol de caña de azúcar						Consecuencia		
SUBPROCESO: Destilación de alcohol en el alambique						LD	D	ED
PUESTO DE TRABAJO: Técnico de alambique.						Baja	T	TO
TIEMPO DE EXPOSICIÓN: de 2:30 a 3 horas por cada parada						Media	TO	MO
NÚMERO DE TRABAJADORES: 1 Hombres Mujeres						Alta	MO	I
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS: Verificar las cerraduras del alambique.   Visualizar que no exista exceso de temperatura en el alambique.   Controlar la afluencia de agua que circule por el serpentín.								
EQUIPOS, HERRAMIENTAS, MATERIALES UTILIZADAS: Alambique, fuego, agua.								
Riesgo	Código	PELIGRO IDENTIFICADO:	Probabilidad	Consecuencia		Estimación del riesgo		
			B (1)   M (2)   A(3)	LD (1)	D	ED	T(1)	TO   MO   I (6)   IN (9)
RIESGO MECÁNICO	M01	Atrapamiento en instalaciones						
	M02	Atrapamiento por o entre objetos						
	M03	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga						
	M04	Atropello o golpe con vehículo						
	M05	Caída de personas al mismo nivel	1	1			Trivial	
	M06	Trabajo en alturas						
	M07	Caidas manipulación de objetos						
	M08	Espacios confinados						
	M09	Choque contra objetos inmóviles						
	M10	Choque contra objetos móviles						
	M11	Choques de objetos desprendidos						
	M12	Contactos eléctricos directos						
	M13	Contactos eléctricos indirectos						
	M14	Desplome desmembramiento						
	M15	Superficies irregulares	2	1			Tolerable	
	M16	Manejo de explosivos						
	M17	Manejo de productos inflamables	1	2			Tolerable	
	M18	Proyección de partículas						
	M19	Punzamiento de extremidades inferiores						
	M20	Inmersión en líquidos o material particulado						
	M21	Manejo de herramientas cortopunzantes						
	M22	Pisotones de animales						
RIESGO FÍSICO	F01	Contactos térmicos extremos						
	F02	Exposición a radiación solar						
	F03	Exposición a temperaturas extremas						
	F04	Iluminación						
	F05	Radiación ionizante						
	F06	Radiación no ionizante						
	F07	Ruido						
	F08	Temperatura ambiente	1	1			Trivial	
	F09	Vibraciones						
	F10	Presiones anormales						

RIESGO QUÍMICO	Q01	Exposición a gases y vapores	2	1	Tolerable
	Q02	Exposición a aerosoles líquidos			
	Q03	Exposición a estancias nocivas o tóxicas			
	Q04	Contacto con estancias cáusticas y/o corrosivas			
	Q05	Explosiones	2	2	Moderado
	Q06	Conato de incendio	1	2	Tolerable
	Q07	Propagación de incendio	1	2	Tolerable
	Q08	Evacuación por Incendio			
	Q09	Combate contra incendio			
	Q10	Exposición a ceniza volcánica			
RIESGO BIOLÓGICO	B01	Exposición a virus			
	B02	Exposición a bacterias			
	B03	Exposición a parásitos			
	B04	Exposición a hongos			
	B05	Exposición a derivados orgánicos			
	B06	Exposición a insectos			
	B07	Exposición a vectores			Tolerable
	B08	Accidentes causados por seres vivos			
	B09	Exposición a			
	E01	Sobreesfuerzo			
RIESGO ERGONÓMICO	E02	Manipulación de cargas			
	E03	Calidad de aire interior	2	1	Tolerable
	E04	Posiciones forzadas			
	E05	Puesto de trabajo con pantalla de visualización de datos.			
	E06	Confort térmico	1	1	Trivial
	E07	Movimientos repetitivos			
	P01	Turnos rotativos			
	P02	Trabajo nocturno			
	P03	Trabajo a presión			
	P04	Alta responsabilidad	2	3	Importante
FACTORES PSICOSOCIALES	P05	Sobrecarga mental			
	P06	Minuciosidad de la tarea			
	P07	Trabajo monótono			
	P08	Inestabilidad en el empleo	2	1	Tolerable
	P09	Déficit en la comunicación			
	P10	Inadecuada supervisión			
	P11	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas			
	P12	Desmotivación			
	P13	Desarraigamiento familiar			
	P14	Agresión o maltrato (palabra y obra)			
<b>OBSERVACIONES:</b>					
Revisado por: _____ Firma: _____ Fecha: 06/08/2016					

Nota. Tomado de Paguay, M. (2016) Prevención de riesgos laborales en el proceso de alcohol destilado de caña de azúcar.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema se sugiere realizar la evaluación de los riesgos identificados en la actividad de aprendizaje recomendada de la semana 5.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word

Luego de realizar la actividad recomendada, usted ya puede continuar con el desarrollo del siguiente tema perteneciente a la unidad 3.



Semana 7

---

### 3.4. Gestión de riesgos

En la figura 16 se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La figura también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

**Figura 16.**

*Criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión*

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esté asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediar el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Nota. Tomado del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

Para la gestión de riesgos el objeto principal será minimizar o eliminar el peligro para ello se debe considerar los principios de la acción preventiva, los mismos que se describen a continuación:

- Eliminación
- Sustitución
- Control de ingeniería
- Control administrativo
  - Capacitación
  - Señalización
- EPP/PEI

**Eliminación:** consiste en eliminar el peligro, es decir eliminar la condición peligros o eliminar la interacción del trabajo con esa condición.

**Sustitución:** consiste en remplazar un elemento peligroso por otro menos peligroso, es decir que el riesgo asociado tenga una magnitud de riesgo menor.

**Control de ingeniería:** corresponde a modificaciones en el proceso productivo o cambios en el diseño del área de trabajo incorporando barreras o sistemas que minimicen el riesgo.

**Control administrativo:** documento para respaldar acción preventiva.

**Capacitación:** charlas y procesos de enseñanza de medidas de control.

**Señalización:** de fuentes de peligro, límites de velocidad, vías de circulación.

**EPP/EPI:** cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador ejemplo gafas, protectores de oído, arneses, guantes y protectores faciales, entre otros.

Continuando con la metodología del INSHT.

Para los riesgos estimados como moderado M, importante I, intolerable IN, y utilizando el mismo número de identificación de peligro, se completa la tabla 3.

**Tabla 3.**

*Codificación y medidas de control de peligros evaluados.*

Peligro N°	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo controlado?	
					SI	NO

*Nota.* Tomado de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT).

Para los riesgos que no se controlaron en la tabla 4 la metodología nos presenta la tabla 4 con un plan de acción.

**Tabla 4.**

*Plan de acción*

PLAN DE ACCIÓN				
Peligro N°	Acción requerida	Responsable	Fecha de Finalización	Comprobación eficacia de la acción (Firma y Fecha)

*Nota.* Tomado de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT).

Continuando con la dinámica de la semana 5 y 6 se plantea un ejemplo en el que se sugieren medidas preventivas a los riesgos estimados como moderados, importantes e intolerables.

Para ello en la tabla 5 se detalla las medidas de control del puesto de trabajo “técnico de alambique”.

**Tabla 5.**

*Medidas de control para los peligros identificados en el puesto de trabajo técnico de alambique.*

Peligro Nº	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo controlado?	
					SI	NO
Q 05	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar un mantenimiento adecuado.</li> <li>▪ De existir el manual de instrucciones del fabricante cumplir su contenido.</li> <li>▪ En lo posible no sobrecargar de fuego al alambique para no exceder la presión adecuada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Antes de iniciar una nueva parada de destilación realizar una revisión visual rápida del alambique.</li> <li>▪ Una vez llenado con la chicha para la destilación asegurarse que se encuentre debidamente serrada.</li> <li>▪ En el momento de la evaporación de la chicha si se visualiza fugas o deformaciones del alambique, indicar en el menor tiempo posible se apague el fuego del horno.</li> <li>▪ Despues de terminar la parada de la destilación asegurase que el alambique se encuentre sin presión revisando que en la serpentina no se emita vapor.</li> <li>▪ Queda terminantemente prohíbo la manipulación a personal no capacitado.</li> </ul>	Informar de los peligros, riesgos, medidas de control y los procedimientos de trabajo.	Formar al trabajador teórica y en la práctica antes de que realice algún tipo de manipulación en el caldero.		X

Peligro Nº	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo controlado?	
					SI	NO
P 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trabajador que ocupe el puesto de técnico de alambique deberá tener experiencia en la destilación de alcohol de caña de azúcar y principalmente haber utilizado alambiques.</li> <li>■ De ser posible que tenga conocimientos básicos de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No abandonar su puesto de trabajo si el alambique se encuentra en funcionamiento.</li> </ul>	Informar de los peligros, riesgos, medidas de control y los procedimientos de trabajo.	Concienciar de los riesgos que podrían ocasionar el descuido del buen funcionamiento del alambique.		X

Nota. Tomado de Paguay, M. (2016) Prevención de riesgos laborales en el proceso de alcohol destilado de caña de azúcar.



Puesto que el peligro de explosiones no se controla con las medidas de control que se plantean, se presenta en la tabla 6 un plan de acción que se cumplirá según la fecha que se indica.

**Tabla 6.**

*Plan de acción para el peligro de explosiones en el puesto de trabajo técnico de alambique*

PLAN DE ACCIÓN				
Peligro Nº	Acción requerida	Responsable	Fecha de Finalización	Comprobación eficacia de la acción (Firma y Fecha)
<b>Q 05</b>	-Instalar manómetros para capacidad de presión.  -Válvula de seguridad para salida de vapor.	Propietario de la destiladora.	Se coloca una fecha en la que el técnico sugiera la implemente la acción	La eficiencia la comprueba el responsable de la prevención de riesgos laborales en la organización.





---

Nota. Tomado de Paguay, M. (2016) Prevención de riesgos laborales en el proceso de alcohol destilado de caña de azúcar.



## Actividades de aprendizaje recomendada

Estimado estudiante para una mejor comprensión del tema se sugiere proponer las medidas de control para los peligros evaluados en la semana 6.

Recuerde que las medidas preventivas tienen su cronología, como primera fase se debe controlar el riesgo en la fuente, posterior a ello en el medio de transición y finalmente solo si no es posible controlar en los dos medios antes mencionados en el receptor, o sea en el trabajador.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word

Luego de terminar con su lectura es necesario que resuelva el cuestionario en línea, que le permitirá evaluar sus conocimientos adquiridos en la unidad 3 y puede continuar con el desarrollo del siguiente tema de la unidad.



## Autoevaluación 3

Estimado estudiante con el objeto de evaluar los conocimientos adquiridos en la presente unidad resuelva la siguiente autoevaluación.

1. Los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo comprenden la:
  - a. Gestión administrativa, gestión técnica, gestión del talento humano, procesos operativos básicos.
  - b. Gestión administrativa, gestión técnica, gestión del talento humano.
  - c. Gestión administrativa, gestión técnica, procesos operativos básicos.
  - d. Gestión administrativa, gestión del talento humano, procesos operativos básicos.
2. Para la gestión de la seguridad y salud del trabajo existe el ciclo de mejora continua:
  - a. PHA, que permite: planear, hacer, y actuar.
  - b. PHV, que permite: planear, hacer y verificar.
  - c. PHVA, que permite: planear, hacer, verificar y actuar.
  - d. PVA, que permite: planear, verificar y actuar.
3. La política, en los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo, debe ser una declaración escrita por:
  - a. La asociación de empleados.
  - b. El representante legal de la empresa.
  - c. El Comité Paritario.
  - d. El personal de producción.
4. Para la identificación evaluación y medidas preventivas utilizaremos la metodología:
  - a. De William-Fine.
  - b. ISO 45001.
  - c. Del Instituto Nacional de Seguridad y Salud del Trabajo (INSHT).
  - d. Del Instituto Ecuatoriano de Seguridad y Salud del Trabajo.

5. Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es:
  - a. Preparar una lista de actividades de trabajo.
  - b. Identificar a los trabajadores.
  - c. Evaluar los puestos de trabajo.
  - d. Implementar medidas correctivas.
6. Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse:
  - a. ¿Quién (o qué) puede ser dañado? ¿Cómo puede ocurrir el daño?
  - b. Existe una fuente de daño, ¿quién (o qué) puede ser dañado? ¿cómo puede ocurrir el daño?
  - c. Existe una fuente de daño, ¿cómo puede ocurrir el daño?
  - d. Existe una fuente de daño, ¿quién (o qué) puede ser dañado?
7. Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:
  - a. Partes del cuerpo que se verán afectadas.
  - b. Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.
  - c. Graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.
  - d. Partes del cuerpo que se verán afectadas, naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.
8. La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar.
  - a. Alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre. Baja: El daño ocurrirá raras veces.
  - b. Alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre. Media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones. Baja: El daño ocurrirá raras veces.
  - c. Alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre. Media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
  - d. Media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones. Baja: El daño ocurrirá raras veces.
9. Para la gestión de riesgos el objeto principal será:
  - a. Eliminar el peligro.
  - b. Aumentar o eliminar el peligro.
  - c. Minimizar el peligro.
  - d. Minimizar o eliminar el peligro.

10. Los principios de la acción preventiva:

- a. Sustitución, control de ingeniería, control administrativo, EPP/PEI.
- b. Eliminación, sustitución, control de ingeniería, control administrativo, EPP/PEI.
- c. Eliminación, sustitución, control de ingeniería, EPP/PEI.
- d. Eliminación, control de ingeniería, control administrativo, EPP/PEI.

[Ir al solucionario](#)



### Actividades finales del bimestre

Estimado estudiante, se recomienda revisar las actividades desarrolladas en el transcurso del componente, así como los contenidos de cada unidad, previo a la evaluación del primer bimestre.

(Todos los contenidos del primer bimestre)

**Unidad 1. Normativa nacional**

**Unidad 2. Tipo de riesgos**

**Unidad 3. Gestión en seguridad y salud en el trabajo**



## Segundo Bimestre

### Resultado de aprendizaje 2

- Conoce las normas básicas en temas de seguridad industrial y salud ocupacional.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

La asignatura muestra contenidos indispensables para el desarrollo de seguridad y salud ocupacional. Permitiendo que el estudiante desarrolle habilidades relevantes e innovadoras que le permitan controlar y minimizar los riesgos derivados del trabajo y de la naturaleza.

Los contenidos desarrollados en esta guía están fuertemente ligados con el texto básico de la asignatura “Seguridad y Salud en el Trabajo, Gestión de Riesgos”.

En este contexto, con la ayuda de documentos sugeridos, videos y recursos educativos, la presente guía le invita al lector a revisar los contenidos para conseguir la formación y lograr los resultados de aprendizaje.



### Semana 9

Continuando con los contenidos establecidos en la unidad 4 “Amenazas y vulnerabilidades industriales” es importante recordar que para el cumplimiento de los objetivos propuestos debemos planificar el tiempo en función de nuestras actividades y cumplirlo estrictamente.

## Unidad 4. Amenazas y vulnerabilidades industriales

### 4.1. Amenazas industriales

Son aquellas que se originan en el interior de la organización, en función de las actividades que realice, suelen estar asociadas a las condiciones tecnológicas, infraestructura, materias primas que se utilizan para la producción, en la figura 17, se muestra una amenaza industrial que fue

materializada el 25 y el 26 de abril del año 1986, en esta tuvo lugar el peor accidente nuclear de la historia a nivel global, sucedió en la central de Vladímir Ilich Lenin, situada en el norte de Ucrania.

**Figura 17.**  
*Amenaza industrial materializada*



Nota. Jackan | shutterstock.com

En algunos casos depende del sector donde se encuentre ubicada la industria esta puede ser al interior de la urbe, lo que conlleva a otro tipo de amenazas como vandalismo, incendios por bodegas aledañas o peligros que se desprendan de organización que le rodeen a la industria, en la figura 18, se evidencia el incendio de una planta con productos química en la ciudad de Yibín, al suroeste de China. El incidente industrial tuvo lugar en la mayor productora química del mundo.

**Figura 18.**

*Incendio de una planta con productos química*



Nota. Bengt Kohler Sandberg | shutterstock.com

Las amenazas en las industrias pueden ser ocasionadas por accidentes, procedimientos peligrosos, fallas en la producción, condiciones de infraestructura o actividades humanas específicas.

Las consecuencias de estas amenazas si no se identifican y se las controlan pueden ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, disruptores sociales y económicos o daños ambientales, en la figura 19, se muestra los daños ambientales a consecuencia de las amenazas no controladas en una minería.

**Figura 19.**

*Daños ambientales a consecuencia de las amenazas*



Nota. wk1003mike | shutterstock.com

#### **4.2. Amenazas antrópicas**

Se considera como peligro latente generado por el ser humano en la producción, distribución, transporte y consumo de bienes y servicios y la construcción y uso de infraestructura y edificios.

Otra definición detalla la acción o intervención realizada por el ser humano sobre la faz del planeta, por ejemplo: la deforestación, la pesca, la agricultura, las mayorías de las emisiones de gases de carbono a la atmósfera, en figura 20 se muestra una amenaza antrópica producida por el hombre.

## **Figura 20.**

*Amenaza antrópica producida por el hombre*



Nota. Toa55 | shutterstock.com

Las consecuencias de los peligros pueden ser muy amplias como la contaminación de aguas, aire y suelos, los incendios, las explosiones, los derrames de sustancias tóxicas, los accidentes en los sistemas de transporte, la ruptura de presas, entre otras, que estarán en función de la geografía.

En la figura 21, se muestra la contaminación del agua como consecuencia del contacto del hombre con la naturaleza donde se evidencia la materialización de un riesgo antrópico.

**Figura 21.**

*Contaminación de agua como consecuencias del contacto del hombre*



Nota. Gorka Garcia | shutterstock.com

Como resultado de las consecuencias ocurren los desastres, mismos que se efectivizan cuando existe un desequilibrio entre la capacidad de respuesta y las consecuencias del evento.

La ocurrencia y la intensidad de los desastres están estrechamente ligados con el nivel de riesgo.

Riesgo es igual a: Amenaza por Vulnerabilidad

$$R = A \times V$$

## **Tipos de amenazas**

Según los tipos de amenazas se puede clasificar en tres:

- Amenazas de origen técnico.
- Amenazas de origen social.
- Amenazas de origen natural.

Las amenazas de origen técnico: se consideran aquellas que están dadas por fallas presentadas en el proceso o en las instalaciones de la organización.

- Incendios
- Explosiones
- Accidentes de transporte
- Cortocircuitos o acaecimientos eléctricas

Amenazas de origen social: se entiende por aquellas que se establecen en la sociedad, las cuales pueden afectar el proceso y la marca o el nombre de la organización.

- Terrorismo
- Atentados
- Sabotaje

Amenazas de origen natural: son las que se presentan por eventos o fenómenos de la naturaleza tales como.

- Movimientos sísmicos
- Vendavales
- Inundaciones
- Erupciones volcánicas

### **4.2.1. Consecuencias de los riesgos antrópicos**

Cuando un riesgo antrópico se materializa tiene como resultado un desastre el mismo que tiene un ciclo que se detalla a continuación.

#### **Consecuencias de los riesgos antrópicos**



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Después de revisar los contenidos de la guía didáctica respecto a la semana 9 se sugiere realizar la identificación de riesgos en una industria de su localidad, con el objeto de llevar a cabo la teoría a la práctica.

Recuerde que los riesgos que se provocan por la naturaleza se los conoce como antrópicos.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word



## Semana 10

---

Estimado estudiante, continúe desarrollando los contenidos establecidos en la unidad 4 de la guía didáctica.

### 4.3. Vulnerabilidades industriales

Respecto a las vulnerabilidades se considera que es la capacidad que tiene una industria para dar respuesta a una amenaza.

También se puede entender como la incapacidad de una unidad social (personas, familias, comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica, de anticiparse, resistir y/o recuperarse de los daños que le ocasionaría la ocurrencia de un peligro o amenaza.

#### Factores que determinan la vulnerabilidad

## **4.4. Gestión de vulnerabilidades**

Para la gestión de vulnerabilidades se incluyen los elementos que se encuentren vinculados a los riesgos, tales como las personas, los recursos y los procesos o sistemas.

De acuerdo a la vulnerabilidad identificada en las industrias u organizaciones se pueden actuar sobre los riesgos, mejorando las expectativas de desempeño. A esto se le denomina análisis de riesgos y vulnerabilidad.

### **4.4.1. Análisis de vulnerabilidades**

Para la gestión de vulnerabilidades se utiliza una versión derivada de la norma NFPA 1600, esta es recomendada por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias de los Estados Unidos (FEMA).

Esta supone asignar probabilidades, estimar impacto y evaluar los recursos, usando un sistema numérico en el que el valor más bajo corresponde a la mejor situación.

El análisis incluye los siguientes elementos: probabilidad de ocurrencia, secuelas para las personas, secuelas económicas, secuelas a la imagen, secuelas operacionales, secuelas para el medio ambiente y recursos externos e internos.

Con el objeto de realizar el análisis de vulnerabilidad según la metodología FEMA, se debe seguir los siguientes pasos:

#### **Pasos de la metodología FEMA**

Le invito a profundizar sus conocimientos acerca de los pasos a seguir según la metodología FEMA.

#### **4.4.1.1. Identificar y clasificar las amenazas**

Este proceso de lo detallo en el numeral 4.1.1, donde se especifica que las amenazas industriales de las organizaciones las mismas están dadas por:

- Amenazas de origen técnico.
  - Incendios
  - Explosiones
  - Accidentes de transporte
  - Cortocircuitos o emergencias eléctricas
- Amenazas de origen social.
  - Terrorismo
  - Atentados
  - Sabotaje
- Amenazas de origen natural.
  - Movimientos sísmicos
  - Vendavales

#### **4.4.1.2. Estimar probabilidad de ocurrencia de eventos**

Para estimar la probabilidad mediante esta metodología en la tabla 7, se tienen en cuenta los antecedentes que se hayan presentado en un cierto periodo de tiempo la misma que recibe una puntuación.

**Tabla 7.**

*Estimación de la probabilidad de ocurrencia de eventos*

ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE EVENTOS		
PROBABILIDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
Improbable	Muy difícil que ocurra. Podría presentarse, si acaso una vez cada 50 años	1
Remota	Muy baja posibilidad, ocurriría una vez entre 20 y 50 años	2
Ocasional	Limitada posibilidad de ocurrencia, podría ocurrir una vez entre 5 y 20 años.	3
Moderada	Ha ocurrido pocas veces, podría ocurrir una vez entre 1 y 5 años	10
Frecuente	Podría ocurrir varias veces al año	20

*Nota. Adaptado de National Fire Protection Association NFPA 1600*

#### 4.4.1.3. Valorar consecuencias

La valoración de consecuencias se realiza para medir el impacto potencial que puede generar cada emergencia sobre la empresa.

Esta valoración se realiza con ayuda de las tablas de valoración de las consecuencias, las que se utilizan son las siguientes:

En la tabla 8 se detalla la valoración de las consecuencias para las personas, esta considera donde se estima la consecuencia para las personas, en esta se asigna el valor en la columna de puntuación al impacto que pueda generar esta emergencia sobre las personas.

**Tabla 8.**

*Valoración de consecuencias para las personas*

TABLA DE VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS PARA LAS PERSONAS		
GRAVEDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
Insignificante	Sin lesiones	1
Marginal	Lesiones sin incapacidad	2
Grave	Lesiones incapacitantes	5
Crítica	Lesiones con hospitalización	10
Desastrosa	Muertes	20

Nota. Adaptado de National Fire Protection Association NFPA 1600

Valoración de las consecuencias económicas, en esta se consideran las pérdidas o daños potenciales a la propiedad que puedan generar estas emergencias.

En la tabla 9, se tiene en cuenta los costos de reposición, reemplazo temporal y reparación.

**Tabla 9.***Valoración de consecuencias económicas*

TABLA DE VALORACION DE CONSECUENCIAS ECONOMICAS		
GRAVEDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
Insignificante	Perdidas hasta de \$10,000,000	1
Marginal	Perdidas entre \$10,000,000 y \$40,000,000	2
Grave	Perdidas entre \$40,000,000 y \$100,000,000	5
Critica	Perdidas entre \$100,000,000 y \$400,000,000	10
Desastrosa	Perdidas mayores de 400,000,000	20

Nota. Adaptado de National Fire Protection Association NFPA 1600

En la tabla 10, se detalla la valoración de las consecuencias operacionales. En este apartado se considera el tiempo que pudiera quedar suspendida la operación a causa de las emergencias si se presentara.

**Tabla 10.***Estimación de consecuencias operacionales*

TABLA DE ESTIMACIÓN DE CONSECUENCIAS OPERACIONALES		
GRAVEDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
Insignificante	Paradas menores a 4 horas	1
Marginal	Paradas entre 4 horas y un día	2
Grave	Paradas entre 2 y 5 días	5
Critica	Paradas entre 6 y 10 días	10
Desastrosa	Paradas mayores a 10 días	20

Nota. Adaptado de National Fire Protection Association NFPA 1600

Valoración de las consecuencias para la imagen de la empresa, para ello se tiene en cuenta el público que podrá tener conocimiento de la emergencia en la tabla 11, se valora las consecuencias para la imagen de la empresa.

**Tabla 11.**

*Valoración de consecuencias para la imagen de la empresa*

TABLA DE VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS PARA LA IMAGEN DE LA EMPRESA		
GRAVEDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
Insignificante	Nivel interno de la empresa	1
Marginal	Nivel Local	2
Grave	Nivel regional	5
Critica	Nivel nacional	10
Desastrosa	Nivel internacional	20

Nota. Adaptado de National Fire Protection Association NFPA 1600

En la tabla 12 se detalla la valoración de las consecuencias para el medio ambiente. Se considera el impacto que puede tener la emergencia respecto al daño medio ambiental.

**Tabla 12.**

*Valoración de consecuencias para el medio*

TABLA DE VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS PARA EL MEDIO AMBIENTE		
GRAVEDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
Insignificante	Ningún daño para el ambiente	1
Marginal	Daño Ambiental leve y remediable	2
Grave	Daño Ambiental leve no remediable	5
Critica	Daño Ambiental grave y remediable	10
Desastrosa	Daño Ambiental grave no remediable	20

Nota. Adaptado de National Fire Protection Association NFPA 1600

#### 4.4.1.4. Valorar recursos para controlar emergencias

Los recursos en una organización son un factor de gran importancia para el análisis de vulnerabilidad, puesto que esta valoración muestra si se cuenta con recursos suficientes para controlar las emergencias y/o mitigar las consecuencias.

Para este análisis se presenta la tabla 13, su estimación de recursos externos e internos.

**Tabla 13.***Estimación de recursos externos e internos*

TABLA DE ESTIMACIÓN DE RECURSOS EXTERNOS E INTERNOS		PUNTOS
CONDICIÓN	DEFINICIÓN	
Excelente	La empresa cuenta con recursos adecuados y suficientes para la atención de emergencia	1
Bueno	Recursos adecuados en dos de los aspectos mencionados (preparación, equipos e instalación) y regular en otros,	2
Regular	Recursos regulares en dos o tres de los aspectos mencionados	5
Malo	Recursos deficientes en dos de los aspectos mencionados	10
Pésimo	La empresa no cuenta con recursos para la atención de emergencias	20

Nota. Adaptado de National Fire Protection Association NFPA 1600

#### 4.4.1.5. Realizar análisis de vulnerabilidad para las amenazas (tecnológico, social o natural).

En este apartado se realiza el análisis de vulnerabilidad de las amenazas tecnológicas, sociales y naturales, se utiliza la matriz de vulnerabilidad para cada una de las amenazas (tecnológicas, sociales y naturales), se colocan los valores estimados con ayuda de las tablas de probabilidad de ocurrencia, valoración de consecuencias para las personas, valoración de las consecuencias económicas, estimación de consecuencias operacionales, valoración de consecuencias para la imagen de la empresa, valoración de las consecuencias para el medio ambiente y estimación de recursos internos y externos.

Estos valores se suman y se obtiene un total de puntos que será comparado y analizado con la tabla de calificación de la vulnerabilidad que se explicara a continuación.

#### 4.4.1.6. Definir cuáles escenarios requieren planes detallados de emergencia

Finalmente, para definir los escenarios que necesitan planes minuciosos de emergencia, se comparan los puntos totales obtenidos en las tablas de análisis de las amenazas de origen técnico, social y natural con la tabla de calificación de la vulnerabilidad.

La vulnerabilidad se califica con ayuda de la tabla 14 de calificación de la vulnerabilidad, donde el rango de 7 a 33 es una situación aceptable, de 34

a 70 es moderada y de 71 a 140 es inaceptable. El menor valor es la mejor condición en la que se puede encontrar un sistema.

#### Tabla 14.

##### *Calificación de la vulnerabilidad*

CALIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD		
RANGO	CALIFICACIÓN	COLOR
7 – 33	ACEPTABLE	VERDE
34 – 70	MODERADO	AMARILLO
71 – 140	INACEPTABLE	ROJO

Nota. Adaptado de National Fire Protection Association NFPA 1600

De esta manera definimos cuales son los escenarios que requieren mejoras y planes detallados de emergencia para tener el control del sistema en una industria u organización.



#### Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema se sugiere evaluar la vulnerabilidad en una industria u organización de su localidad la metodología derivada de la norma NFPA 1600.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word

Luego de terminar con su lectura es necesario que resuelva el cuestionario en línea, que le permitirá evaluar sus conocimientos adquiridos en la unidad 4 y puede continuar con el desarrollo del siguiente tema de la unidad.



## Autoevaluación 4

Estimado estudiante con el objeto de evaluar los conocimientos adquiridos en la presente unidad resuelva la siguiente autoevaluación.

1. Amenaza industrial se entiende como:
  - a. Aquellas que se encuentran en los productos terminados de la industria.
  - b. Aquellas que se originan en el interior de la organización, en función de las actividades que realice.
  - c. Las que se corrigen en la producción
  - d. Las que son generadas por organizaciones de similar actividad económica en el sector donde se ubican.
2. Las amenazas en las industrias pueden ser ocasionadas por:
  - a. Procedimientos peligrosos, fallas en la producción, condiciones de infraestructura o actividades humanas específicas.
  - b. Malas condiciones de infraestructura o actividades humanas realizadas con conciencia.
  - c. La muerte, lesiones u otros efectos en la salud.
  - d. El lugar donde se encuentre ubicada la industria puede ser al interior de una entidad financiera.
3. La falta de control a las amenazas puede ser causas de:
  - a. Una buena imagen de la organización.
  - b. Daño al medio ambiente.
  - c. Disrupción social.
  - d. Muerte, daños a los bienes, disrupción social, daños al medio ambiente.
4. Amenaza antrópica se entiende por:
  - a. La materialización de un riesgo en la naturaleza.
  - b. La ocurrencia y la intensidad de los desastres.
  - c. Acción o intervención realizada por el ser humano sobre la faz del planeta.
  - d. Accidentes, procedimientos peligrosos, fallas en la producción.

5. Las consecuencias de las amenazas antrópicas pueden dar como resultado:
  - a. La contaminación de aguas, aire y suelos.
  - b. El agua para el consumo humano.
  - c. La ocurrencia y la intensidad de los desastres.
  - d. La probabilidad y la vulnerabilidad.
6. Nivel de riesgos es igual a:
  - a.  $R = A + V$
  - b.  $R = A - V$
  - c.  $R = A/V$
  - d.  $R = A * V$
7. Los tipos de amenaza se pueden clasificar en:
  - a. Técnico, social, industrial.
  - b. Técnico, social, natural.
  - c. Técnico, social, organizacional.
  - d. Técnico, social, cultural.
8. ¿Qué factores determinan una vulnerabilidad?
  - a. Exposición, fragilidad, ignición.
  - b. Resiliencia, exposición, ignición.
  - c. Exposición, fragilidad, resiliencia.
  - d. Fragilidad, ignición.
9. La metodología para la gestión de vulnerabilidades es:
  - a. Una versión derivada de la norma NFPA 1601.
  - b. Una versión derivada de la norma NFPA 1602.
  - c. Una versión derivada de la norma NFPA 1603.
  - d. Una versión derivada de la norma NFPA 1600.

10. La calificación de las vulnerabilidades está dada por:

- a. Trivial, moderado, importante.
- b. Aceptable, moderado, intolerable.
- c. Moderado importante e intolerable.
- d. Aceptable, moderado, importante e intolerable.

[Ir al solucionario](#)



Estimado estudiante, continúe desarrollando los contenidos establecidos en la unidad 5 “Método simplificado evaluación de riesgo de incendio”, MESERI, de la guía didáctica.

### **Unidad 5. Método simplificado evaluación de riesgo de incendio, MESERI**

---

El método MESERI corresponde al grupo de métodos de evaluación de riesgos conocidos como esquemas de puntos que se basan en la consideración individual.

Respecto al método MESERI, este establece tres factores “X.Y.B”. Por un lado, de diversos factores generadores o agravantes del riesgo de incendio conocido en el método como “factor X”, por otro, de aquellos que reducen y protegen frente al riesgo “factor Y”, y B es el valor resultante del riesgo de incendio, obtenido después de efectuar la operación correspondiente.

#### **El método simplificado MESERI**

El estudio de un riesgo en cuanto al peligro de incendio, ofrece para el técnico algunas dificultades que, en muchos casos, disminuyen la eficacia de su actuación.

Hay que considerar en primer lugar, que la opinión sobre la bondad del riesgo es subjetiva, dependiendo naturalmente de la experiencia del profesional que tiene que darla. En muchos casos, esto obliga a utilizar con profusión la colaboración de técnicos expertos, que son pocos, dejando a los que comienzan en un periodo de aprendizaje que resulta demasiado largo y costoso.

La solución es clara: el técnico experto debe dirigir la labor de otros con menos experiencia, para lo cual necesita que las opiniones particulares de cada uno se objetiven lo más posible, que el estudio del mismo riesgo siempre lleve a la misma conclusión.

En un segundo paso, a la hora de tomar decisiones para mejorar las deficiencias que se han observado, el responsable se encuentra con un amplio abanico de posibilidades, entre las cuales tiene que elegir atendiendo

a la efectividad de los resultados en cuanto a protección y al costo de las instalaciones.”

Es necesario enfrentar todas esas posibilidades de forma que de un golpe de vista se pueda ver la influencia de cada una en la mejora del riesgo, observando con facilidad cómo influye cada medida en el resto de las posibles a adoptar. Es decir, es preciso una clasificación y estructuración de los datos recabados en la inspección.

Es obvio que un método simplificado debe aglutinar mucha información en poco espacio, habiendo sido preciso seleccionar únicamente los aspectos más importantes y no considerar otros de menor relevancia. Contempla dos bloques diferenciados de factores.

## **1. Factores propios de las instalaciones**

- 1.1. Construcción
- 1.2. Situación
- 1.3. Procesos
- 1.4. Concentración
- 1.5. Propagabilidad
- 1.6. Destructibilidad

## **2. Factores de protección**

- 2.1. Extintores
- 2.2. Bocas de incendio equipadas (BIEs)
- 2.3. Bocas hidrantes exteriores
- 2.4. Detectores automáticos de incendio
- 2.5. Rociadores automáticos
- 2.6. Instalaciones fijas especiales

Cada uno de los factores de riesgo se subdivide a su vez teniendo en cuenta los aspectos más importantes a considerar, como se verá a continuación.

A cada uno de ellos se le aplica un coeficiente dependiendo de que propicien el riesgo de incendio o no lo hagan, desde cero en el caso más desfavorable hasta diez en el caso más favorable.

## 5.1. Factores propios de los sectores, locales o edificios analizados

### 5.1.1. Construcción

Le invito a profundizar sus conocimientos acerca de la construcción.

#### 5.2.1.1. Altura del edificio

En la tabla 15, se entiende por altura de un edificio la diferencia de cotas entre el piso de planta baja o último sótano y la losa que constituye la cubierta. Entre el coeficiente correspondiente al número de pisos y el de la altura del edificio, se tomará el menor.

**Tabla 15.**

*Factores propios de los sectores, locales o edificios analizados*

Nº de pisos	Altura	Coeficiente
1 ó 2	menor de 6 m	3
3, 4 ó 5	entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 20 m	1
10 ó más	más de 30 m	0

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

Si el edificio tiene distintas alturas y la parte más alta ocupa más del 25% de la superficie en planta de todo el conjunto, se tomará el coeficiente a esta altura. Si es inferior al 25% se tomará el del resto del edificio.

#### 5.2.1.2. Mayor sector de incendio

En la tabla 16, se entiende por sector de incendio a los efectos del presente método, la zona del edificio limitada por elementos resistentes al fuego 120 minutos. En el caso que sea un edificio aislado se tomará su superficie total, aunque los cerramientos tengan resistencia inferior.

**Tabla 16.***Mayor sector de incendio*

<b>Mayor sector de incendio</b>	<b>Coeficiente</b>
Menor de 500 m <sup>2</sup>	5
De 501 a 1.500 m <sup>2</sup>	4
De 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup>	3
De 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup>	2
De 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup>	1
Mayor de 4.500 m <sup>2</sup>	0

*Nota.* Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

#### 5.2.1.3. Resistencia al fuego

En la tabla 17, se refiere a la estructura del edificio. Se entiende como resistente al fuego, una estructura de hormigón. Una estructura metálica será considerada como no combustible y, finalmente, combustible si es distinta de las dos anteriores. Si la estructura es mixta, se tomará un coeficiente intermedio entre los dos dados.

**Tabla 17.***Resistencia al fuego*

<b>Resistencia al fuego</b>	<b>Coeficiente</b>
Resistente al fuego	10
No combustible	5
Combustible	0

*Nota.* Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

#### 5.2.1.4. Falsos techos

En la tabla 18, se entiende como tal a los recubrimientos de la parte superior de la estructura, especialmente en naves industriales, colocados como aislantes térmicos, acústicos o decoración.

**Tabla 18.***Falsos techos*

<b>Falsos techos</b>	<b>Coeficiente</b>
Sin falsos techos	5
Falsos techos incombustib.	3
Falsos techos combustibles	0

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

### 5.1.2. Situación

Son los que dependen de la ubicación del edificio. Se consideran dos:

#### 5.2.2.1. Distancia de los bomberos

En la tabla 19, se tomará, preferentemente, el coeficiente correspondiente al tiempo de respuesta de los bomberos, utilizándose la distancia al cuartel únicamente a título orientativo.

**Tabla 19.***Distancia de los bomberos*

<b>Distancia</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Coeficiente</b>
Menor de 5 km	5 minutos	10
Entre 5 y 10 km	de 5 a 10 minutos	8
Entre 10 y 15 km	de 10 a 15 minutos	6
Entre 15 y 25 km	de 15 a 25 minutos	2
Más de 25 km	más de 25 minutos	0

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

#### 5.2.2.2. Accesibilidad del edificio

En la tabla 20, se clasificarán de acuerdo con la anchura de la vía de acceso, siempre que cumplieran una de las otras dos condiciones de la misma fila o superior. Si no, se rebajará al coeficiente inmediato inferior.

**Tabla 20.***Accesibilidad del edificio*

Ancho vía de acceso	No. Fachadas accesibles	Distancia entre Puertas	Calificación	Coeficiente
Mayor de 4 m	3	Menor de 25 m	BUENA	5
Entre 4 y 2 m	2	Menor de 25 m	MEDIA	3
Menor de 2 m	1	Mayor de 25 m	MALA	1
No existe	0	Mayor de 25 m	MUY MALA	0

*Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI*

Le invitamos a continuar profundizando sus conocimientos sobre los factores propios de los sectores, locales o edificios analizados.

### 5.1.3. Procesos y/o destinos

Deben recogerse las características propias de los procesos de fabricación que se realizan, los productos utilizados y el destino del edificio.

Le invito a profundizar sus conocimientos acerca de procesos y/o destinos.

#### 5.2.3.1. Peligro de activación

En la tabla 21 se intenta recoger la posibilidad de inicio de un incendio. Hay que considerar fundamentalmente el factor humano que, por imprudencia puede activar la combustión de algunos productos. Otros factores se relacionan con las notas de energía presentes en el riesgo analizado.

Instalación eléctrica: centros de transformación, redes de distribución de energía, mantenimiento de las instalaciones, protecciones y diseño correctos.

Calderas de vapor y de agua caliente: distribución de combustible y estado de mantenimiento de los quemadores.

Puntos específicos peligrosos: operaciones a llama abierta, como soldaduras, y secciones con presencia de inflamables pulverizados.

**Tabla 21.***Peligro de activación*

<b>Peligro de activación</b>	<b>Coeficiente</b>
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

### 5.2.3.2. Carga de fuego (térmica)

La tabla 22, se entenderá como el peso en madera por Unidad de superficie ( $\text{kg/m}^2$ ) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

**Tabla 22.***Carga de fuego (térmica)*

<b>Carga de fuego</b>	<b>Coeficiente</b>
Baja $Q < 100$	10
Media $100 < Q < 200$	5
Alta $Q > 200$	0

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

### 5.2.3.3. Combustibilidad

La tabla 23, se entenderá como combustibilidad la facilidad con que los materiales reaccionan en un fuego. Si se cuenta con una calificación mediante ensayo se utilizará esta como guía, en caso contrario, deberá aplicarse el criterio del técnico evaluador.

**Tabla 23.***Combustibilidad*

Combustibilidad	Coeficiente
Bajo	5
Medio	3
Alto	0

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

#### 5.2.3.4. Orden y limpieza

En la tabla 24, el criterio para la aplicación de este coeficiente es netamente subjetivo. Se entenderá alto cuando existan y se respeten zonas delimitadas para almacenamiento, los productos estén apilados correctamente en lugar adecuado, no exista suciedad ni desperdicios o recortes repartidos por la nave indiscriminadamente.

**Tabla 24. :***Orden y limpieza*

Orden y limpieza	Coeficiente
Bajo	0
Medio	5
Alto	10

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

#### 5.2.3.5. Almacenamiento en altura

En la tabla 25, se detalla una simplificación en el factor de almacenamiento, considerándose únicamente la altura, por entenderse que una mala distribución en superficie puede asumirse como falta de orden en el apartado anterior.

**Tabla 25.***Almacenamiento en altura*

Altura de almacenamiento	Coeficiente
$h < 2m$	3
$2 < h < 4m$	2
$h > 6 m$	0

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

**5.1.4. Factor de concentración**

En la tabla 26, se representa el valor en U\$S/m<sup>2</sup> del contenido de las instalaciones o sectores a evaluar. Es necesario tenerlo en cuenta ya que las protecciones deben ser superiores en caso de concentraciones de capital importantes.

**Tabla 26.***Factor de concentración*

Factor de concentración	Coeficiente
Menor de 1000 U\$S/m <sup>2</sup>	3
Entre 1000 y 2500 U\$S/m <sup>2</sup>	2
Mayor de 2500 U\$S/m <sup>2</sup>	0

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

**5.1.5. Propagabilidad**

Se entenderá como tal la facilidad para propagarse el fuego, dentro del sector de incendio. Es necesario tener en cuenta la disposición de los productos y existencias, la forma de almacenamiento y los espacios libres de productos combustibles.

**5.2.5.1. Vertical**

En la tabla 27, se refleja la posible transmisión del fuego entre pisos, atendiendo a una adecuada separación y distribución.

**Tabla 27.***Propagabilidad vertical*

Propagación vertical	Coeficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

#### 5.2.5.2 Horizontal

En la tabla 28, se evaluará la propagación horizontal del fuego, atendiendo también a la calidad y distribución de los materiales

**Tabla 28.***Propagabilidad horizontal*

Propagación horizontal	Coeficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

#### 5.1.6. Destructibilidad

Se estudiará la influencia de los efectos producidos en un incendio, sobre los materiales, elementos y máquinas existentes. Si el efecto es francamente negativo se aplica el coeficiente mínimo. Si no afecta el contenido se aplicará el máximo.

### 5.2.6.1. Calor

La tabla 29, refleja la influencia del aumento de temperatura en la maquinaria y elementos existentes. Este coeficiente difícilmente será 10, ya que el calor afecta generalmente al contenido de los sectores analizados.

- Baja: cuando las existencias no se destruyan por el calor y no exista maquinaria de precisión u otros elementos que puedan deteriorarse por acción del calor.
- Media: cuando las existencias se degraden por el calor sin destruirse y la maquinaria es escasa
- Alta: cuando los productos se destruyen por el calor.

**Tabla 29.**

*Destructibilidad por calor*

Destructibilidad por calor	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

*Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI*

### 5.2.6.2. Humo

En la tabla 30, se estudiarán los daños por humo a la maquinaria y materiales o elementos existentes.

- Baja: cuando el humo afecta poco a los productos, bien porque no se prevé su producción, bien porque la recuperación posterior será fácil.
- Media: cuando el humo afecta parcialmente a los productos o se prevé escasa formación de humo
- Alta: cuando el humo destruye totalmente los productos.

**Tabla 30.***Destructibilidad por humo*

Destructibilidad por humo	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

### 5.2.6.3. Corrosión

En la tabla 31, se tiene en cuenta la destrucción del edificio, maquinaria y existencias a consecuencia de gases oxidantes desprendidos en la combustión. Un producto que debe tenerse especialmente en cuenta es el ácido clorhídrico producido en la descomposición del cloruro de polivinilo (PVC).

- Baja: cuando no se prevé la formación de gases corrosivos o los productos no se destruyen por corrosión.
- Media: cuando se prevé la formación de gases de combustión oxidantes que no afectarán a las existencias ni en forma importante al edificio.
- Alta: cuando se prevé la formación de gases oxidantes que afectarán al edificio y la maquinaria de forma importante.

**Tabla 31.***Destructibilidad por corrosión*

Destructibilidad por corrosión	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI

#### 5.2.6.4. Agua

En la tabla 32, es importante considerar la destructibilidad por agua ya que será el elemento fundamental para conseguir la extinción del incendio.

- Alta: cuando los productos y maquinarias se destruyan totalmente por efecto del agua.
- Media: cuando algunos productos o existencias sufran daños irreparables y otros no.
- Baja: cuando el agua no afecte a los productos.

**Tabla 32.**

*Destructibilidad por agua*

Destructibilidad por Agua	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI



#### Actividades de aprendizaje recomendadas

Después de revisar los contenidos de la guía didáctica respecto a la semana 11 se sugiere identificar una edificación de su localidad y calificar los apartados de los factores propios de las instalaciones, con el objeto de llevar a cabo la teoría a la práctica.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word



## 5.2. Factores de protección

### 5.2.1. Instalaciones

En la tabla 33, se detalla la existencia de medios de protección adecuados se consideran fundamentales en este método de evaluación para la clasificación del riesgo. Tanto es así que, con una protección total, la calificación nunca será inferior a 5.

Naturalmente, un método simplificado en el que se pretende gran agilidad, debe reducir la amplia gama de medidas de protección de incendios al mínimo imprescindible, por lo que únicamente se consideran las más usuales.

Los coeficientes a aplicar se han calculado de acuerdo con las medidas de protección existentes en los locales y sectores analizados y atendiendo a la existencia de vigilancia permanente o la ausencia de ella. Se entiende como vigilancia permanente, a aquella operativa durante los siete días de la semana a lo largo de todo el año.

Este vigilante debe estar convenientemente adiestrado en el manejo del material de extinción y disponer de un plan de alarma.

Se ha considerado también la existencia de medios como la protección de puntos peligrosos con instalaciones fijas especiales, con sistemas fijos de agentes gaseosos y la disponibilidad de brigadas contra incendios.

**Tabla 33.***Factores de protección*

<b>Factores de protección por instalaciones</b>	<b>Sin Vigilancia o mantenimiento</b>	<b>Con Vigilancia y mantenimiento</b>
Extintores manuales	1	2
Bocas de incendio	2	4
Hidrantes exteriores	2	4
Detectores de incendio	0	4
Rociadores automáticos	5	8
Instalaciones fijas / gabinetes	2	4
<b>TOTAL</b>		

*Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI*

Las bocas de incendio para riesgos industriales y edificios de altura deben ser de 45 mm de diámetro interior como mínimo.

Los hidrantes exteriores se refieren a una instalación perimetral al edificio o industria, generalmente correspondiendo con la red pública de agua.

En el caso de los detectores automáticos de incendio, se considerará también como vigilancia a los sistemas de transmisión remota de alarma a lugares donde haya vigilancia permanente (policía, bomberos, guardias permanentes de la empresa, etc.), aunque no exista ningún volante en las instalaciones.

Las instalaciones fijas a considerar como tales serán aquellas distintas de las anteriores que protejan las partes más peligrosas del proceso de fabricación, depósitos o la totalidad del sector o edificio analizado. Fundamentalmente son sistemas fijos con agentes extintores gaseosos (anhídrido carbónico, mezclas de gases atmosféricos, FM 200, etc.).

#### 5.2.2. Brigadas internas contra incendios

En la tabla 34 se detalla cuando el edificio o planta analizados posea personal especialmente entrenado para actuar en el caso de incendios, con el equipamiento necesario para su función y adecuados elementos de protección personal, el coeficiente B asociado adoptará los siguientes valores:

**Tabla 34.***Brigadas internas contra incendios*

Brigada interna	Coeficiente
Si existe brigada	1
Si no existe brigada	0

*Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI***METODO DE CÁLCULO**

Para facilitar la determinación de los coeficientes y el proceso de evaluación, los datos requeridos se han ordenado en una planilla que, después de completarse, lleva el siguiente cálculo numérico:

**Subtotal X:** suma de los coeficientes correspondientes a los primeros 18 factores.

**Subtotal Y:** suma de los coeficientes correspondientes a los factores de protección existentes.

**Coeficiente B:** es el coeficiente hallado en 5.2.2 y que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendios.

El coeficiente de protección frente al incendio (**P**), se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$P = 5X / 120 + 5Y / 22 + B$$

El valor de P ofrece la evaluación numérica objeto del método, de tal forma que:

En la tabla 35 detalla una evaluación cualitativa del método.

**Tabla 35.***Evaluación cualitativa*

Valor de P	Categoría
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve

*Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI*

En la tabla 36 se detalla una evaluación taxativa de método.

### Tabla 36.

#### Evaluación taxativa

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P \leq 5$

Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI



#### Actividades de aprendizaje recomendadas

Después de revisar los contenidos de la guía didáctica respecto a la semana 12 se sugiere continuar con la segunda parte del método con la calificación de los factores de protección y posterior realizar el cálculo con la fórmula detallada, con el objeto de llevar a cabo la teoría a la práctica.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word



#### Semana 13

### 5.3. Caso práctico evaluación de riesgo de incendio, MESERI

Le invitamos a revisar el Caso práctico evaluación de riesgo de incendio, MESERI

El detalle de las siguientes características de un edificio, será la base para el desarrollo del caso práctico de evaluación de riesgos de incendios MESERI, según la tabla 37.

- Se cuenta con una construcción de 27m con 8 pisos.
- La superficie de la construcción corresponde a 3560 m<sup>2</sup>.
- La infraestructura de la construcción es metálica.
- En todos los pisos el tumbado es con falsos techos combustibles.
- La distancia entre el edificio y los medios de socorro (bomberos) es de 23Km.

- La accesibilidad al edificio es de buena con una distancia mayor a cuatro metros de ancho.
- En la parte inferior del edificio existe un taller mecánico que en ocasiones realiza soldadura.
- Los pisos del edificio son mixtos, madera y porcelanato.
- Respecto a la combustibilidad se la considera como baja
- En los pasillos existen cartones que no están almacenados correctamente.
- La altura en la que se almacenan los cartones es de menos de 2m.
- Se considera que el m<sup>2</sup> de la construcción es de 600 \$.
- Respecto a la destructibilidad por calor las paredes se podrían degradar sin destruirse y la maquinaria es escasa en el edificio.
- Respecto a la destructibilidad por humo está afectaría parcialmente a los productos.
- Respecto a la destructibilidad por corrosión los productos no se destruyen por corrosión.
- Respecto a la destructibilidad por agua algunos productos de la edificación podrían sufrir daños irreparables.
- La propagación del fuego vertical sería nula.
- La propagación del fuego horizontal sería posible.
- Por cada piso existen dos extintores manuales con vigilancia y mantenimiento
- El edificio cuenta con brigada interna contra incendios.

**Tabla 37.**

Caso práctico evaluación de riesgo de incendio, MESERI

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS							
Nombre de la Empresa:			Fecha:	Área:			
<b>Personas que realiza evaluación:</b>							
<b>Concepto</b>							
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>	<b>Concepto</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>		
<b>Nº de pisos</b>	<b>Altura</b>		<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>				
1 o 2	menor de 6m	3	<b>Por calor</b>				
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2	Baja	10			
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1	Media	5			
10 o más	más de 28m	0	Alta	0			
<b>Superficie mayor sector incendios</b>			<b>Por humo</b>				
de 0 a 500 m <sup>2</sup>	5		Baja	10			
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>	4		Media	5			
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>	3		Alta	0			
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>	2		<b>Por corrosión</b>				
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>	1		Baja	10			
más de 4500 m <sup>2</sup>	0		Media	5			
más de 4500 m <sup>2</sup>	0		Alta	0			
<b>Resistencia al Fuego</b>			<b>Por Agua</b>				
Resistente al fuego (hormigón)	10		Baja	10			
No combustible (metálica)	5		Media	5			
Combustible (madera)	0		Alta	0			
<b>Falsos Techos</b>			<b>PROPAGABILIDAD</b>				
Sin falsos techos	5		<b>Vertical</b>				
Con falsos techos incombustibles	3		Baja	5			
Con falsos techos combustibles	0		Media	3			
			Alta	0			

## EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

FACTORES DE SITUACIÓN			Horizontal		
<b>Distancia de los Bomberos</b>					
menor de 5 km	5 min.	10	Baja	5	
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	Media	3	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	Alta	0	
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	<b>SUBTOTAL (X) -----</b>		
más de 25 km	25 min.	0			
<b>Accesibilidad de edificios</b>			<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>		
Buena		5	<b>Concepto</b>	<b>SV</b>	<b>CV</b>
Media		3	Extintores portátiles (EXT)	1	2
Mala		1	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4
Muy mala		0	Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4
<b>PROCESOS</b>			Detección automática (DTE)	0	4
<b>Peligro de activación</b>			Rociadores automáticos (ROC)	5	8
Bajo		10	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4
Medio		5	<b>SUBTOTAL (Y) -----</b>		
Alto		0			

## EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

<b>Carga Térmica</b>		<b>CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)</b>
Bajo	10	
Medio	5	
Alto	0	
<b>Combustibilidad</b>		$P= (5*X)/120+(5*Y)/22+B$
Bajo	5	
Medio	3	
Alto	0	
<b>Orden y Limpieza</b>		
Alto	10	
Medio	5	
Bajo	0	
<b>Almacenamiento en Altura</b>		<b>OBSERVACIONES:</b> Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.
menor de 2 m.	3	
entre 2 y 4 m.	2	
más de 6 m.	0	
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN</b>		
<b>Factor de concentración</b>		
\$/m <sup>2</sup>		
menor de 500	3	
entre 500 y 1500	2	
más de 1500	0	
<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Valor del Riesgo</b>	<b>Calificación del Riesgo</b>	
Inferior a 3	Muy malo	
Entre 3 y 5	Malo	
Entre 5 y 8	Bueno	
Superior a 8	Muy bueno	

*Nota. Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI*

**NOTA:** Estimado estudiante, recuerde hay que considerar en primer lugar, que la opinión sobre la bondad del riesgo es subjetiva, dependiendo naturalmente de la experiencia del profesional que tiene que darla.

Es por ello que el resultado de la calificación en muchas ocasiones no será igual entre los técnicos.

El objetivo de esta actividad es que usted adquiera destrezas de la metodología.



### **Actividades de aprendizaje recomendadas**

Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema se sugiere evaluar con la metodología MESERI, una estructura (casa, industria edificio) de su localidad, usted puede descargar la matriz en el siguiente enlace [Meseri](#)

Luego de terminar con su lectura es necesario que resuelva el cuestionario en línea, que le permitirá evaluar sus conocimientos adquiridos en la unidad 5 y puede continuar con el desarrollo del siguiente tema de la unidad.



## Autoevaluación 5

Estimado estudiante con el objeto de evaluar los conocimientos adquiridos en la presente unidad resuelva la siguiente autoevaluación.

1. El método Meseri corresponde al grupo de métodos de evaluación de riesgos conocidos como:
  - a. Esquema de puntos.
  - b. Escala de puntuación.
  - c. Esquema dinámico.
  - d. Escala numérica.
2. El método Meseri establece los siguientes factores:
  - a. X.Y.Z
  - b. X, Y, B
  - c. X, Y
  - d. X, B
3. La opción sobre la bondad del riesgo es:
  - a. Objetiva.
  - b. Dinámica.
  - c. Subjetiva.
  - d. Autoritaria.
4. En los factores propios de la instalación se encuentra:
  - a. La reunión.
  - b. El contexto.
  - c. Cimentación.
  - d. La concentración.
5. En los factores propios de la instalación se encuentra:
  - a. La reunión.
  - b. El contexto.
  - c. Cimentación.
  - d. Propagabilidad.

6. En los factores de protección se encuentra:
- a. Los extintores.
  - b. La infraestructura.
  - c. Los inhibidores.
  - d. Los hidratantes.
7. En los factores de protección se encuentra:
- a. La infraestructura.
  - b. Bocas de incendio equipadas (BIEs).
  - c. Los inhibidores.
  - d. Los hidratantes.
8. En el método Meseri, ¿se califica la distancia entre los bomberos y la entidad evaluada?
- a. No.
  - b. A veces.
  - c. Si.
  - d. Cuando el edificio está en la ciudad.
9. En el método Meseri, ¿se califica la accesibilidad al edificio?
- a. No.
  - b. A veces.
  - c. Cuando el edificio está en la ciudad.
  - d. Si.
10. Para la evaluación cualitativa la categoría de riesgos más perjudicial es:
- a. Riesgo muy leve.
  - b. Riesgo medio.
  - c. Riesgo grave.
  - d. Riesgo muy grave.

[Ir al solucionario](#)



Estimado estudiante, continúe desarrollando los contenidos establecidos en la unidad 6 “Prevención, preparación y respuesta ante emergencias”, de la guía didáctica.

### **Unidad 6. Prevención, preparación y respuesta ante emergencias**

---

En la vida diaria en cualquier instancia se puede presentar una situación de emergencia, como resultado de ello las consecuencias podrían afectar gravemente a toda la industria u organización poniendo en peligro la seguridad y salud de los trabajadores y en la mayoría de casos las instalaciones.

Es por ello la necesidad de crear estrategias de respuesta, de acuerdo a la realidad de la organización, teniendo siempre en cuenta la vulnerabilidad y la magnitud de las amenazas externas e internas. Estas estrategias reciben el nombre de plan de emergencias.

#### **6.1. Las emergencias**

En la unidad 4 se detalló las amenazas y vulnerabilidades industriales que se hallan estrechamente vinculadas , en el presente capítulo se detallan emergencias que se encuentran asociados a las industrias entre ellas se destacan, incendio, explosión, descargas atmosféricas, inundaciones, fallas estructurales, atentados, sismos, fuga de gases, contaminación biológica, derrames químicos, huracanes, erupciones volcánicas y avalanchas, entre otras que estarán asociadas a la actividad económica y la zona geográfica.

Un plan de emergencias tiene como objeto la respuesta lógica e inmediata ante la ocurrencia de este tipo de situación y se estructura bajo los conceptos de compromiso gerencial, identificación de amenazas, análisis de vulnerabilidad, estructura organizacional en emergencias con sus respectivas funciones y responsabilidades; brigada de emergencias, formación a todo nivel de la organización, disponibilidad de recursos internos y externos, procedimientos de actuación en emergencias, plan de evacuación, plan de continuidad de las operaciones, y mejora continua del nivel de preparación de respuesta a las emergencias.

Para que el plan de respuesta a emergencias se mantenga vigente, actualizado y conocido por todos, debe formar parte de los elementos que la gerencia debe gestionar. La empresa debe designar un funcionario del más alto nivel de la organización con la autoridad y responsabilidad suficientes para establecer los objetivos y metas globales, y aprobar el presupuesto, con relación a la gestión del plan de emergencia. Mancer, Mancera, (2018)

### Las emergencias y la empresa

La empresa debe tener un procedimiento para identificar, analizar y cumplir con los requisitos legales o de otra índole con relación a la atención de emergencias que aplican a su organización, para el Ecuador las entidades que tienen autoridad para revisar y aprobar planes de emergencia son Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, Cuerpos de Bomberos, Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD).

Una emergencia solo se puede controlar si se tienen los recursos necesarios y adecuados que incluyen equipos, recursos humanos, experiencia y capacitación. Por lo tanto, se debe conformar la brigada de emergencias estableciendo un perfil y un sistema de selección. Mancer, Mancera, (2018)

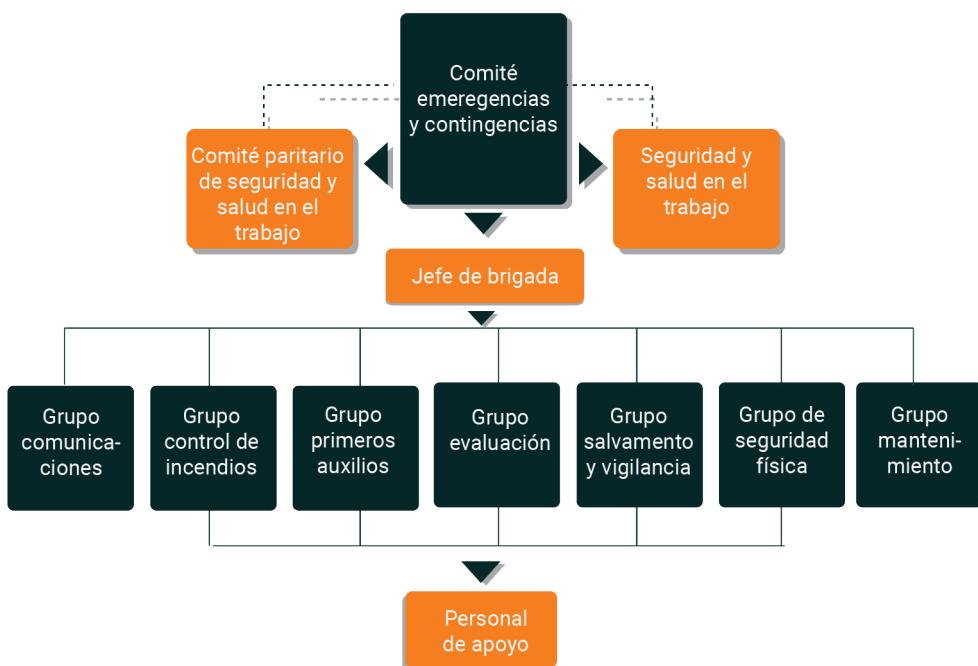
## 6.2. Brigadas de emergencia

Se comprende como brigada de emergencia aquel grupo de personas preparadas que pertenecen a una fuerza de seguridad que están organizados para intervenir ante un suceso de riesgo o en su defecto ante la contingencia de una tragedia de gran trascendencia para minimizar sus consecuencias.

En la figura 22 a manera de ejemplo se presenta el siguiente modelo.

**Figura 22.**

Organización de brigadas de emergencias



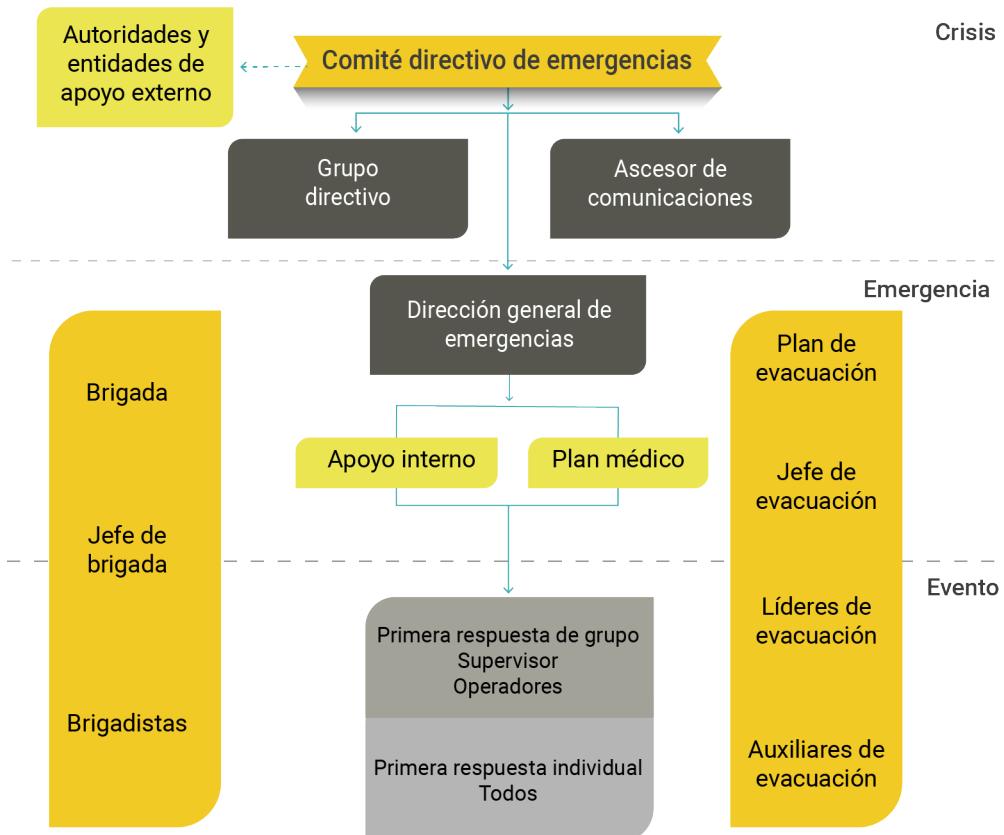
Nota. Tomado de Seguridad y salud en el trabajo. (2<sup>a</sup> Ed.).

En la figura 23 se presenta otro ejemplo de organización para respuesta a emergencias es el que incluye funciones y responsabilidades en la administración de la emergencia a funcionarios de niveles superiores de la industria u organización.

Ejemplo de respuesta ante una emergencia.

**Figura 23.**

*Brigada de emergencias que incluye funciones y responsabilidades*



Nota. Tomado de Seguridad y salud en el trabajo. (2<sup>a</sup> Ed.).

Los tres principales propósitos que tienen los planes de emergencia y contingencia hacia dónde deben dirigir los esfuerzos son:

- Proteger la integridad de las personas
  - Sistemas de detección.
  - Planes de evacuación.
  - Defender el sitio.
  - Buscar refugio.
  - Rescate.
  - Atención médica.

- b. Minimizar daños y pérdidas económicas
  - Sistemas de detección y protección.
  - Salvamento.
- c. Garantizar la continuidad de la operación
  - Inspección y control post siniestro.
  - Sistemas de seguridad provisionales.
  - Recuperación de instalaciones y equipo”

### **Código de seguridad humana**

Según la National Fire Protection Association (NFPA101) para el Código de seguridad humana se establece:

- Proveer de salidas adecuadas, independientemente de cualquier otra protección.
- Confirmar que la construcción garantice la seguridad estructural mientras se realiza la evacuación.
- Proveer de salidas diseñadas de acuerdo con el tamaño, forma y naturaleza del tipo de ocupación.
- Verificar que las salidas permanezcan despejadas y sin llave.
- Velar porque las salidas y vías de evacuación estén claramente señalizadas de forma que no se presente confusión al alcanzar la salida.
- Suministrar una adecuada iluminación.
- Asegurar la detección temprana del fuego.
- Proveer salidas adicionales alternas o redundantes.
- Asegurar el adecuado encerramiento de las conducciones verticales.
- Dar cabida a criterios de diseño que vayan más allá del alcance del Código y ajustados al uso normal y a las necesidades propias de cada tipo de ocupación.

### **Integración de la brigada**

Previo a la conformación de las brigadas se recomienda en lo posible aplicar los siguientes procedimientos:

- Concienciación previa del personal.
- Inscripción por afinidad al tipo de brigada.

## **Requisitos**

- Voluntario.
- Poseer espíritu de cooperación.
- Observar buena conducta general.
- Aptitudes físicas y mentales.

## **Capacitación de los miembros de la brigada**

Se planifica un cronograma de actividades de capacitación de acuerdo con las posibles emergencias específicas que se puedan presentar en la empresa según el análisis de vulnerabilidad, y considerando el nivel de respuesta que la administración defina va a proporcionar al recurso humano interno, basándose en la disponibilidad de los organismos oficiales de atención de emergencias de la comunidad, instrucción sobre los siguientes temas, entre otros:

- Relaciones humanas.
- Primeros auxilios.
- Transporte de heridos.
- Manejo de equipos de emergencias.
- Manejo de escaleras.
- Trabajo en altura.
- Manejo de equipos autónomos.
- Trabajo en espacios confinados.

## **Actividades de la brigada: inspecciones periódicas**

- Instalaciones en general.
- Equipos contra incendios.
- Alarmas.
- Salidas de emergencia.
- Moto-bombas de agua.
- Mangueras.
- Botiquines.
- Iluminación de emergencia.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema se sugiere revisar un plan de emergencias de una industria de su localidad (si se tiene acceso), de la organización donde usted labora o de la web ejemplo plan de emergencias.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word



### Semana 15

---

## 6.3. Organización, desarrollo y evaluación de simulacros

El principal objetivo de los simulacros es valorar si lo que se ha planificado para el control de las emergencias objetivamente funciona y evaluar la reacción de las brigadas.

Es por ello que un simulacro se debe realizar lo más cerca posible a la realidad de una emergencia que se pretende simular, sin poner en riesgo la integridad de los brigadistas.

Los simulacros se deben planear previamente, considerando los parámetros que se van a desarrollar, los Procedimientos Operativos Normalizados (PoN) a utilizar, tiempos y una serie de aspectos que permitirán medir la respuesta del personal y la preparación ante la eventual ocurrencia de un suceso con potencialidad de alterar el normal funcionamiento de la empresa.

Los simulacros de evacuación, deben ser progresivos, donde se incluyan actividades de:

- Interpretación de la alarma.
- Control de la emergencia.
- Primeros auxilios.
- Transporte de heridos.
- Desplazamiento del personal a los puntos de reunión preestablecidos.

Primer simulacro: este debe ser avisado y parcial, es de carácter progresivo.

Segundo simulacro: se consideran otros simulacros avisados para todo el personal, esto hasta lograr eventos sin incidentes.

Simulacro sorpresa: este debe ser informado solo al personal encargado de organización.

Al culminar el guion del simulacro, se levantará un acta donde se detalle la fecha, hora, nombre de los brigadistas y los coordinadores de evacuación, descripción del proceso de evacuación, estableciendo acciones positivas y negativas, conclusiones y recomendaciones.

Una vez se hayan realizado los simulacros necesarios para obtener una respuesta aceptable de todos los miembros de las brigadas ante los diferentes eventos se pueden realizar en forma parcial cada seis meses y en forma total, anualmente Mancer y Mancera (2018).

Según Mancer y Mancera, en su publicación de seguridad y salud en el trabajo, establece lineamientos para el comité de contingencia y emergencias, funciones ante emergencias, durante la emergencia, después de la emergencia.

#### Comité de contingencias y emergencias

Se considera como la cabeza administrativa de la brigada de emergencias, está estará integrado por personal directivo que conozca el funcionamiento de la empresa y sus instalaciones, además que tenga autoridad para:

- Planear y organizar las diversas acciones a desarrollar dentro del plan de emergencias.
- Avalar el plan que se haya determinado.
- Destinar los recursos necesarios para el plan de emergencias.
- Relacionarse con organizaciones externas y medios de comunicación.
- Responder entrevistas de prensa.

## Funciones antes de la emergencia

- Dar soporte y solidez a la estructura orgánica del plan de emergencia, asumiendo el liderazgo y la responsabilidad desde el más alto nivel jerárquico de la empresa.
- Proponer y emitir la política de prevención y control de emergencias.
- Garantizar el cumplimiento de los diferentes procedimientos, programas y actividades propias del plan, en las fases de preplaneamiento, entrenamiento y control de las emergencias.
- Ejercer el control y seguimiento sobre el desarrollo y continuidad del programa de preparación para emergencias, velando porque se realicen los simulacros que sean necesarios cada año con la participación de todos los niveles de la organización para mejorar continuamente el nivel de respuesta a las diferentes emergencias posibles en la empresa.
- Decidir y comunicar la información que debe suministrarse a los medios de comunicación en caso de emergencia.
- Nombrar al director general de emergencias o al jefe de emergencias.
- Asistir y participar activamente en las reuniones de actualización y seguimiento del plan, organizadas por el coordinador del comité.
- Asegurar que el plan se mantenga actualizado, vigente y correctamente implementado en cuanto a su divulgación entre los ocupantes habituales de las instalaciones.
- Tener previsto el Puesto de Mando Unificado (P. M.u.), desde el cual se dirige la atención de la emergencia.

## Funciones durante la emergencia.

- Coordinar la administración de la respuesta a la emergencia.
- Dar el apoyo y soporte al director general de la emergencia o al jefe de la brigada en las actividades de respuesta a la emergencia.
- Activar la cadena de llamadas de los integrantes del Comité Administrativo en caso de emergencia.

- Recoger y procesar toda la información relacionada con la emergencia.
- Dar la información a los medios de comunicación sobre lo sucedido.
- Mantenerse informado permanentemente sobre el desarrollo de la emergencia.
- Acudir al puesto de mando unificado para coordinar las acciones

#### Funciones después de la emergencia

- Proporcionar los medios necesarios para restablecer las condiciones normales de la empresa.
- Asegurar la continuidad de las operaciones.
- Coordinar para que las personas claves en el plan de emergencias (jefe de cada uno de los grupos) suministren los informes sobre los resultados del siniestro, en cuanto a las víctimas registradas, su atención y estado.
- Si los bienes afectados estaban asegurados, gestionar y avisar a las compañías aseguradoras para que se cumpla con todas las normas establecidas por ellas para estos casos, (remoción de escombros, presencia del representante de la compañía aseguradora, etc.).
- Evaluar el desarrollo de las diferentes actividades contempladas en el plan, después de cada emergencia o simulacro desarrollado.
- Establecer los correctivos pertinentes del plan de emergencias, luego de una evaluación en la cual deben participar tanto las brigadas internas y testigos del evento como grupos de apoyo externo.

#### 6.4. Función de las brigadas de emergencia

Las brigadas de emergencias en un plan estarán supeditadas por el tamaño de la organización, ya sea en espacio físico o en número de trabajadores que se debe proteger.

Le invito a profundizar sus conocimientos acerca de la función que cumplen estas brigadas.

El técnico responsable del plan de emergencia puede implementar las siguientes brigadas:

- Director general de emergencia o jefe de brigada.
- Grupo de control de emergencia y alarma.
- Grupo de evacuación.
- Grupo de primeros auxilios.
- Grupo de salvamento y vigilancia.
- Grupo de seguridad física.
- Grupo de mantenimiento.
- Comunicaciones.

Cada grupo de emergencia tendrá funciones específicas que lo debe dominar y poner en práctica durante los simulacros y en las emergencias. Estas funciones están especificadas en un antes, durante y después.

Director general de emergencia o jefe de brigada: se considera como el máximo responsable del desarrollo del plan de emergencias y de coordinar la ejecución de las acciones operativas del mismo.

Además, toma decisiones y coordina la ejecución de las acciones operativas de la brigada en caso de una emergencia.

Se establece como requisitos:

- Tener buen conocimiento sobre las posibles emergencias en las instalaciones.
- Conocer los recursos internos y externos con que cuenta la empresa.
- Buen conocimiento de los procesos (actividades y productos que se realizan en la empresa).
- Excelente conocimiento del plan de emergencias.
- Máxima permanencia física en las instalaciones.

Antes de la emergencia

- Establecer las acciones administrativas y operativas necesarias tendientes al control o disminución del impacto de una emergencia sobre las personas, el medio ambiente o la propiedad, utilizando los recursos propios o externos y acorde con el plan de emergencias avalado por la empresa.

## Durante la emergencia

- Toma el mando operativo de la emergencia.
- Se comunica con los jefes de los diferentes grupos de la brigada a fin de recibir los reportes correspondientes.
- De acuerdo a los reportes se determina si se debe o no evacuar.
- Autoriza el ingreso de grupos de apoyo externo.
- Recibe reportes de los coordinadores de evacuación en el punto de reencuentro, a fin de establecer si todas las personas tuvieron éxito al evacuar.
- Declara la situación de crisis cuando la emergencia supera la capacidad de respuesta de la organización y solicita ayuda externa.

## Después de la emergencia

- Evalúa en conjunto con el Comité de Contingencias y Emergencias el proceso de atención de emergencias y evacuación.
- Acorde con los reportes recibidos por los diferentes grupos de la brigada, se establece las operaciones de mantenimiento de equipos utilizados y/o afectados con motivo de la emergencia.
- Reprogramar actividades de capacitación, entrenamiento y modificaciones al plan de emergencias.
- Autoriza el reingreso a las instalaciones, de acuerdo con los reportes y evaluaciones realiza.

## Grupo de control de emergencias y alarma

### Antes de la emergencia

- Evaluación de riesgos y determinación de equipos necesarios para atender las emergencias, en cuanto a cantidad, características y ubicación.
- Inspecciones periódicas a instalaciones y procesos para detectar riesgos de incendio, evaluarlos y proponer métodos de control.
- Capacitarse en el manejo de los equipos de extinción y emergencia en general.
- Coordinación con grupos de apoyo: Policía, Defensa Civil, etc.

### Durante la emergencia

- Organización de acciones para control de emergencias.
- Alarma, según código establecido.

- Aviso a Unidades de apoyo.

## Después de la emergencia

- Reportar al jefe de brigada sobre los equipos utilizados y que requieren mantenimiento.
- Reunirse con la brigada de emergencias a fin de realizar retroalimentación del plan.

## Grupo de evacuación

### Antes de la emergencia

- Organización de métodos para evacuación, cálculo de tiempos de salida.
- Planos con rutas de evacuación y señalización de la empresa.
- Capacitarse en planes de evacuación.
- Listado del personal por áreas, con observaciones sobre características o limitaciones y determinación de los coordinadores de evacuación.
- Vigilancia sobre el libre acceso a las posibles vías de evacuación, las cuales se mantendrán despejadas.
- Definición del lugar de reencuentro, acordado a una distancia razonable, pero suficiente para no ser alcanzados por los efectos de la emergencia.

### Durante la emergencia

- Guiar ordenadamente la salida.
- Verificar, en el lugar de reencuentro, la lista del personal.
- Avisar a los cuerpos de apoyo especializado, sobre posibles atrapados en el lugar de la emergencia.

### Después de la emergencia

- Reunirse con la brigada de emergencias a fin de realizar retroalimentación del plan.

## **Grupo de primeros auxilios**

### **Antes de la emergencia**

- Determinar los elementos necesarios, tales como camillas, botiquines y medicamentos apropiados.
- Capacitarse continuamente en temas de primeros auxilios.

### **Durante la emergencia**

- Atender heridos, caídos, quemados, en orden de importancia, así: víctimas de paro cardio-respiratorio, hemorragias, quemados, fracturas con lesión medular, fracturas de miembros superiores e inferiores, lesiones externas graves y lesiones externas leves.
- Ubicar a los heridos en lugares en donde puedan recibir atención especializada o ser transportados hacia ella.
- Conducir, en su orden, a niños, mujeres embarazadas ancianos y limitados a sitios seguros.

### **Después de la emergencia**

- Reunirse con la brigada de emergencias a fin de realizar retroalimentación del plan.
- Reportar al jefe de brigada, sobre el inventario de botiquines y elementos de emergencia que se hayan utilizado y/o requieran mantenimiento.
- Hacer listado de heridos con ubicación y estado.

## **Grupo de salvamento y vigilancia.**

### **Antes de la emergencia**

- Determinar, de acuerdo con la gerencia de la empresa, los elementos y documentos irrecuperables.
- Coordinar con las autoridades competentes las acciones de control que sea necesario implantar durante la emergencia y durante las etapas posteriores.
- Establecer procedimientos de inspección postsiniestro para restablecer condiciones de seguridad.

## Durante la emergencia

- Salvar documentos y elementos irrecuperables.
- Controlar el acceso de intrusos y curiosos a la zona de emergencia.
- Desarrollar plan de recuperación de instalaciones y procesos.

## Después de la emergencia

- Reunirse con la brigada de emergencias a fin de realizar retroalimentación del plan.
- Programar plan de recuperación de instalaciones y procesos.

## Grupo de seguridad física

### Antes de la emergencia

- Conocer los fundamentos básicos del plan de emergencias.
- Identificar a los integrantes de la brigada de emergencias.
- Conocer las actividades a seguir dentro del desarrollo de una emergencia.
- Coordinar con las autoridades competentes las acciones de control que sea necesario implantar durante la emergencia y durante las etapas posteriores.

### Durante la emergencia

- Al establecerse la alarma de evacuación, dependiendo de su ubicación, abrirán las puertas que dentro del plan se hayan definido.
- Llamar y bloquear los ascensores en el primer piso.
- Permitir la salida del personal, sin realizar requisas (se entiende que el personal debe salir con las manos libres).
- Evitar que se muevan vehículos en los parqueaderos durante el desarrollo de la emergencia.
- No permitir la entrada de personal, excepto los grupos de apoyo externo como bomberos, grupos anti explosivos, etc., cuando éstos hayan sido autorizados por el jefe de brigada.
- Evacuar con el coordinador general de evacuación.
- Mantener vigilancia externa de la edificación, si las condiciones de la emergencia lo permiten.

## Después de la emergencia

- Reunirse con la brigada de emergencias a fin de realizar retroalimentación del plan.

## Grupo de mantenimiento

### Antes de la emergencia

- Conocer los fundamentos básicos del plan de emergencias.
- Identificar a los integrantes de la brigada de emergencias.
- Conocer las actividades a seguir dentro del desarrollo de una emergencia.
- Según su ubicación y función laboral, establecer las actividades a seguir como corte del flujo eléctrico, cierre de válvulas, apagar equipos.

### Durante la emergencia

- Según el caso, realizar cortes de energía eléctrica, cerrar válvulas, apagar equipos y demás en función de la actividad de la industria u organización.

### Después de la emergencia

- Reunirse con la brigada de emergencias a fin de realizar retroalimentación del plan.

## Comunicaciones

### Antes de la emergencia

- Conocer los fundamentos básicos del plan de emergencias.
- Identificar a los integrantes de la brigada de emergencias.
- Establecer el número de radios necesarios y los sistemas de recarga de las respectivas baterías.
- Establecer un plan de mantenimiento de los equipos de comunicaciones
- Mantener equipos de repuesto.

## Durante la emergencia

- Verificar que los radios estén operando adecuadamente.
- Dentro de lo posible hacer llegar el repuesto de batería al brigadista.
- Comunicarse con el jefe de brigada, para reportarle el estado de las comunicaciones.

## Después de la emergencia

- Reunirse con la brigada a fin de realizar retroalimentación del plan.

Las brigadas y funciones estarán relacionadas exclusivamente a la realidad de la industria u organización, lo que se detalla en la presente guía, es una perspectiva general de lo que se podría implementar en un plan de emergencias.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema se sugiere detallar los grupos de brigadas y sus funciones, en una organización de su localidad (institución educativa, iglesia, edificio, casa con departamentos).

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word

Luego de terminar con su lectura es necesario que resuelva el cuestionario en línea, que le permitirá evaluar sus conocimientos adquiridos en la unidad 6.



## Autoevaluación 6

Estimado estudiante con el objeto de evaluar los conocimientos adquiridos en la presente unidad resuelva la siguiente autoevaluación.

1. La estrategia de una emergencia debe de estar en función de:
  - a. La realidad de la organización.
  - b. Datos generales de la ciudad.
  - c. Peligros de la región.
  - d. Riesgos de industrias aledañas.
  
2. Un plan de emergencia tiene como objeto:
  - a. Movilizar al personal.
  - b. La respuesta lógica e inmediata.
  - c. Una respuesta inmediata.
  - d. La comunicación con la ciudadanía.
  
3. La empresa debe tener un procedimiento para:
  - a. Cumplir con los requisitos legales.
  - b. Identificar, analizar.
  - c. Identificar, analizar y cumplir con los requisitos legales.
  - d. Identificar cuerpos legales.
  
4. Una emergencia solo se puede controlar si se tienen:
  - a. Recursos humanos.
  - b. Experiencia.
  - c. Capacidad.
  - d. Recursos humanos, experiencia y capacitación.
  
5. Se define como grupo de personas preparadas que están organizadas para intervenir ante un suceso de riesgo:
  - a. A brigadas de emergencia.
  - b. Al Comité Paritario.
  - c. Asociación de trabajadores.
  - d. Asociación de empleados.

6. Los propósitos que tienen los planes de emergencia donde deben dirigir los esfuerzos:
- Proteger la integridad de las personas, minimizar daños y pérdidas económicas.
  - Proteger la integridad de las personas, minimizar daños y pérdidas económicas, garantizar la continuidad de la operación.
  - Minimizar daños y pérdidas económicas, garantizar la continuidad de la operación.
  - Proteger la integridad de las personas, garantizar la continuidad de la operación.
7. La norma NFPA 101 es conocida como:
- Código de las Naciones Unidas.
  - Código del trabajo.
  - Código de seguridad humana.
  - Código de emergencias.
8. Los simulacros se deben planear previamente:
- Evaluando los parámetros de la industria.
  - Considerando los parámetros que se van a desarrollar.
  - Identificando los parámetros de la organización.
  - Implementando medidas correctivas a los parámetros.
9. Los simulacros de evacuación deben ser:
- Parametrizados.
  - Organizados.
  - Instituidos.
  - Progresivos.
10. Las funciones de los brigadistas están en función de:
- Un durante y después.
  - Un después.
  - Un antes, durante y después.
  - Una progresividad.

[Ir al solucionario](#)



### Actividades finales del bimestre

Estimado estudiante, se recomienda revisar las actividades desarrolladas en el transcurso del componente, así como los contenidos de cada unidad, previo a la evaluación del II bimestre.

#### (Todos los contenidos del segundo bimestre)

- Unidad 4
- Unidad 5
- Unidad 6



## 4. Solucionario

Autoevaluación 1	
Pregunta	Respuesta
1	a
2	c
3	d
4	a
5	b
6	a
7	c
8	d
9	d
10	c

Ir a la  
autoevaluación

Autoevaluación 2	
Pregunta	Respuesta
1	a
2	b
3	d
4	c
5	b
6	c
7	d
8	c
9	a
10	b

Ir a la  
autoevaluación

Autoevaluación 3	
Pregunta	Respuesta
1	a
2	c
3	b
4	c
5	a
6	b
7	d
8	b
9	d
10	b

Ir a la  
autoevaluación

Autoevaluación 4	
Pregunta	Respuesta
1	b
2	a
3	d
4	c
5	a
6	d
7	b
8	c
9	d
10	b

Ir a la  
autoevaluación

Autoevaluación 5	
Pregunta	Respuesta
1	a
2	b
3	c
4	d
5	d
6	a
7	b
8	c
9	d
10	d

Ir a la  
autoevaluación

Autoevaluación 6	
Pregunta	Respuesta
1	a
2	b
3	c
4	d
5	a
6	b
7	c
8	b
9	d
10	c

Ir a la  
autoevaluación



---

## 5. Glosario

---

**(PoN):** Procedimientos Operativos Normalizados

**(NFPA101):** National Fire Protection Association

**(GAD):** Gobiernos Autónomos Descentralizados

**(BIEs):** Bocas de incendio equipadas

**Meseri:** métodos simplificado de evaluación de riesgos de incendios

**Resolución C.D 513:** Reglamento Del Seguro General De Riesgos Del Trabajo

**Decreto Ejecutivo 2393:** Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo.

**OIT:** Organización internacional del trabajo

**INSHT:** Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo



## 6. Referencias bibliográficas

- C.E. Directrices para la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo (1996). Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de las Comunidades Europeas.
- I.N.S.H.T: Análisis de riesgos mediante el árbol de sucesos. NTP-328-1993. .I.N.S.H.T: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. NTP-330-1993. .I.N.S.H.7: Análisis probabilístico de riesgos: Metodología del árbol de fallos y errores.
- Instrucciones técnicas de seguridad integral. Fundación MAPFRE Estudios. Instituto de seguridad integral. Editorial MAPFRE
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social – IESS (2016) Resolución C.D 513, Reglamento Del Seguro General De Riesgos Del Trabajo. Ecuador
- Mancer, J., Mancera, M. (2018). Seguridad y salud en el trabajo. (2<sup>a</sup> Ed.). Alfaomega.
- Manual de protección contra incendios. NFPA. 17a Edición, Ed. MAPFRE.
- Ministerio del trabajo (1986) Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo. Ecuador
- Paguay, M. (2021) Seguridad y salud ocupacional. Ediloja. Loja -Ecuador
- Wolf, T. (1990). Managing a nonprofit organization. New York, NY: Prentice Hall.
- Linkografía**
- <https://www.alphaeeditorialcloud.com/reader/seguridad-y-salud-en-el-trabajo-1?location=462>
- <https://bomberossantodomingo.gob.ec/images/docs/institucion/MESERI.pdf>

<https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>

[https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma\\_interactiva/IESS\\_Normativa.pdf](https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf)

[https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion\\_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d](https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d)

<https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/762/192-%20TTG%20-%20AN%C3%81LISIS%20DE%20VULNERABILIDAD%20DE%20LA%20EMPRESA%20TUBOCARIBE%20LTDA..pdf?sequence=1&isAllowed=y>



## 7. Anexos

### Anexo 1 Tema: Política de seguridad y salud en el trabajo de la Universidad Técnica Particular De Loja

#### Política de seguridad y salud en el trabajo de la Universidad Técnica Particular De Loja

Para la Universidad siendo una institución de riesgo medio con calificación 6, la seguridad y salud Ocupacional del personal docente y administrativo de la Institución, así como de los estudiantes, contratistas y visitantes, es una de las mayores prioridades de sus autoridades y directivos, por lo que la Institución asume los siguientes compromisos:

- a. Planificar, implantar, desarrollar y mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que garantice las mejores condiciones de trabajo, así como la preservación de la salud de todo el personal de la Universidad, con total apego a la legislación de seguridad y salud en el trabajo vigente en el Ecuador.
- b. Proveer de todos los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para la implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Universidad.
- c. Dotar de las mejores condiciones de seguridad y salud en el trabajo para el adecuado desempeño laboral de todo el personal, y también de estudiantes y todos quienes nos visitan se encuentran en las instalaciones de la universidad.
- d. Difundir el contenido de la presente política al personal de la Universidad, los estudiantes, los contratistas y todos quienes nos visitan, para su conocimiento y aplicación, en forma integral e interdisciplinaria.

- e. Delegar la responsabilidad de la aplicación a todos los niveles de la Institución, a fin de asegurar la efectiva implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- f. Asumir institucionalmente la responsabilidad de capacitar a todo el personal, en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, para cumplir con la presente Política.
- g. Revisar periódicamente la presente Política, para asegurar su plena vigencia, así como el compromiso de todos los miembros de la Institución y su mejoramiento continuo.
- h. La presente Política constituye parte integrante del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene del Trabajo de la Universidad Técnica Particular de Loja.

Fecha:

Firma

## Anexo 2 Tema: Matriz de riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	PELIGRO IDENTIFICADO
<b>RIESGO MECÁNICO</b>	M01	<b>Atrapamiento en instalaciones</b>
	M02	<b>Atrapamiento por o entre objetos</b>
	M03	<b>Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga</b>
	M04	<b>Atropello o golpe con vehículo</b>
	M05	<b>Caída de personas al mismo nivel</b>
	M06	<b>Trabajo en alturas</b>
	M07	<b>Caídas manipulación de objetos</b>
	M08	<b>Espacios confinados</b>
	M09	<b>Choque contra objetos inmóviles</b>
	M10	<b>Choque contra objetos móviles</b>
	M11	<b>Choques de objetos desprendidos</b>
	M12	<b>Contactos eléctricos directos</b>
	M13	<b>Contactos eléctricos indirectos</b>
	M14	<b>Desplome derrumbamiento</b>
	M15	<b>Superficies irregulares</b>
	M16	<b>Manejo de explosivos</b>
	M17	<b>Manejo de productos inflamables</b>
	M18	<b>Proyección de partículas</b>
	M19	<b>Punzamiento extremidades inferiores</b>
	M20	<b>Inmersión en líquidos o material particulado</b>
	M21	<b>Manejo de herramientas cortopunzantes</b>
	M22	<b>Pisotones de animales</b>
<b>RIESGO FÍSICO</b>	F01	<b>Contactos térmicos extremos</b>
	F02	<b>Exposición a radiación solar</b>
	F03	<b>Exposición a temperaturas extremas</b>
	F04	<b>Iluminación</b>
	F05	<b>Radiación ionizante</b>
	F06	<b>Radiación no ionizante</b>
	F07	<b>Ruido</b>
	F08	<b>Temperatura ambiente</b>
	F09	<b>Vibraciones</b>
	F10	<b>Presiones anormales</b>

FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	PELIGRO IDENTIFICADO
RIESGO QUÍMICO	Q01	<b>Exposición a gases y vapores</b>
	Q02	<b>Exposición a aerosoles líquidos</b>
	Q03	<b>Exposición a sustancias nocivas o tóxicas</b>
	Q04	<b>Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas</b>
	Q05	<b>Explosiones</b>
	Q06	<b>Conato de incendio</b>
	Q07	<b>Propagación de incendio</b>
	Q08	<b>Evacuación por incendio</b>
	Q09	<b>Combate contra incendio</b>
	Q10	<b>Exposición a ceniza volcánica</b>
RIESGO BIOLÓGICO	B01	<b>Exposición a virus</b>
	B02	<b>Exposición a bacterias</b>
	B03	<b>Exposición a parásitos</b>
	B04	<b>Exposición a hongos</b>
	B05	<b>Exposición a derivados orgánicos</b>
	B06	<b>Exposición a insectos</b>
	B07	<b>Exposición a vectores</b>
	B08	<b>Accidentes causados por seres vivos</b>
	B09	<b>Exposición a</b>
RIESGO ERGONÓMICO	E01	<b>Sobreesfuerzo</b>
	E02	<b>Manipulación de cargas</b>
	E03	<b>Calidad de aire interior</b>
	E04	<b>Posiciones forzadas</b>
	E05	<b>Puesto de trabajo con pantalla de visualización de datos (PVD)</b>
	E06	<b>Confort térmico</b>
	E07	<b>Movimientos repetitivos</b>
FACTORES PSICOSOCIALES	P01	<b>Turnos rotativos</b>
	P02	<b>Trabajo nocturno</b>
	P03	<b>Trabajo a presión</b>
	P04	<b>Alta responsabilidad</b>
	P05	<b>Sobrecarga mental</b>
	P06	<b>Minuciosidad de la tarea</b>
	P07	<b>Trabajo monótono</b>
	P08	<b>Inestabilidad en el empleo</b>
	P09	<b>Déficit en la comunicación</b>
	P10	<b>Inadecuada supervisión</b>
	P11	<b>Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas</b>

<b>FACTORES DE RIESGO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PELIGRO IDENTIFICADO</b>
	P12	<b>Desmotivación</b>
	P13	<b>Desarraigo familiar</b>
	P14	<b>Agresión o maltrato (palabra y obra)</b>
	P15	<b>Trato con clientes y usuarios</b>
	P16	<b>Amenaza delincuencial</b>
	P17	<b>Inestabilidad emocional</b>
	P18	<b>Manifestaciones psicosomáticas</b>