



Vicerrectorado de Modalidad Abierta y a Distancia

Itinerario 2: Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

Guía didáctica





Facultad Ciencias Exactas y Naturales

Itinerario 2: Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

Guía didáctica



Carrera	PAO Nivel
Gestión Ambiental	VI

Autora:

Paulina Yadira Bermeo Ramón



M E D I _ 4 0 7 0

Universidad Técnica Particular de Loja

Itinerario 2: Seguridad Industrial y Salud Ocupacional



Guía didáctica



Paulina Yadira Bermeo Ramón



Diagramación y diseño digital



Ediloja Cía. Ltda.



Marcelino Champagnat s/n y París

edilojacialtda@ediloja.com.ec

www.ediloja.com.ec

ISBN digital: 978-9942-47-153-6

Año de edición: octubre 2024

Edición: primera edición

Loja-Ecuador



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

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

Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0** (CC BY-NC-SA 4.0). Usted es libre de **Compartir** – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. **Adaptar** – remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos:

Reconocimiento- debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier

forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatante. *No Comercial-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. Compartir igual-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.* No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Índice

1. Datos de información	10
1.1 Presentación de la asignatura	10
1.2 Competencias genéricas de la UTPL.....	10
1.3 Competencias específicas de la carrera	10
1.4 Problemática que aborda la asignatura	10
2. Metodología de aprendizaje	11
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje	12
Primer bimestre	12
Resultado de aprendizaje 1:	12
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	12
Semana 1	12
Unidad 1. Fundamentos de seguridad industrial y salud ocupacional... 12	
1.1 Conceptos básicos de seguridad.....	13
Actividades de aprendizaje recomendadas	18
Resultado de aprendizaje 1:	20
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	20
Semana 2	20
Unidad 1. Fundamentos de seguridad industrial y salud ocupacional... 20	
1.2 ¿Qué es la seguridad laboral?	20
1.3 ¿Qué es la seguridad industrial?	25
1.4 Técnicas de seguridad.....	25
Resultado de aprendizaje 1:	29
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	29
Semana 3	29
Unidad 1. Fundamentos de seguridad industrial y salud ocupacional... 29	
1.5 Accidente de trabajo.....	29
1.6 Factores de riesgo laboral	31

1.7 Investigación de accidentes de trabajo	32
Actividad de aprendizaje recomendada	33
Resultado de aprendizaje 1:	34
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	34
Semana 4	34
Unidad 1. Fundamentos de seguridad industrial y salud ocupacional... 34	
1.8 Actuación frente a los accidentes laborales	34
Actividad de aprendizaje recomendada	41
Resultado de aprendizaje 1:	42
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	42
Semana 5	42
Unidad 1. Fundamentos de seguridad industrial y salud ocupacional... 42	
1.9 Causas inmediatas y básicas del accidente laboral.....42	
Actividades de aprendizaje recomendadas	48
Autoevaluación 1.....48	
Resultado de aprendizaje 1:	51
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	51
Semana 6	51
Unidad 2. Evaluación del riesgo de accidente.....51	
2.1 Métodos de evaluación.....51	
2.2 Metodología del INSST “NTP 330: sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente”52	
Actividad de aprendizaje recomendada	67
Resultado de aprendizaje 1:	68
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	68
Semana 7	68
Unidad 2. Evaluación del riesgo de accidente.....68	
2.3 Índices de siniestralidad	68
Actividad de aprendizaje recomendada	74



Autoevaluación 2	74
Resultado de aprendizaje 1:	78
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	78
Semana 8	78
Actividades finales del bimestre	78
Actividad de aprendizaje recomendada	78
Segundo bimestre	82
Resultado de aprendizaje 1:	82
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	82
Semana 9	82
Unidad 3. Equipos de protección y sistemas de autoprotección.....	82
3.1 Protección colectiva e individual	83
Actividad de aprendizaje recomendada	87
Resultado de aprendizaje 1:	88
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	88
Semana 10	88
Unidad 3. Equipos de protección y sistemas de autoprotección.....	88
3.2 Sistemas de autoprotección	88
3.3 Plan de emergencia	89
Actividad de aprendizaje recomendada	95
Autoevaluación 3.....	95
Resultado de aprendizaje 1:	98
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	98
Semana 11	98
Unidad 4. Señalización	98
4.1 Señalización de seguridad	98
4.2 Tipos de señales	99
Resultado de aprendizaje 1:	106
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	106



Semana 12	106
Unidad 4. Señalización	106
4.3 Señalización óptica.....	106
4.4 Señales de advertencia.....	108
4.5 Señales de prohibición.....	110
4.6 Señales de obligación.....	111
4.7 Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.....	112
4.8 Señales de salvamento o socorro.....	113
Actividades de aprendizaje recomendadas	114
Autoevaluación 4.....	114
Resultado de aprendizaje 1:	119
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	119
Semana 13	119
Unidad 5. Higiene del trabajo	119
5.1 Factores de riesgos higiénicos	120
5.2 Metodología higiénica	123
Resultado de aprendizaje 1:	128
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	128
Semana 14	128
Unidad 5. Higiene del trabajo	128
5.3 Riesgo higiénico	128
Actividad de aprendizaje recomendada	132
Autoevaluación 5.....	132
Resultado de aprendizaje 1:	135
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	135
Semana 15	135
Unidad 6. Salud ocupacional.....	135
6.1 Enfermedades profesionales	138
Actividad de aprendizaje recomendada	141



Autoevaluación 6	141
Resultado de aprendizaje 1:	143
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas	143
Semana 16	143
Actividades finales del bimestre	143
Actividades de aprendizaje recomendadas	143
4. Solucionario	145
5. Referencias Bibliográficas	159





1. Datos de información

1.1 Presentación de la asignatura



1.2 Competencias genéricas de la UTPL

Orientación a la innovación y a la investigación.

1.3 Competencias específicas de la carrera

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

1.4 Problemática que aborda la asignatura

La problemática que aborda la asignatura es la deficiente Gestión de la Calidad Ambiental.



2. Metodología de aprendizaje

Las metodologías que emplearemos para el estudio de esta asignatura son: el Aprendizaje Basado en Competencias, modelo que se centra en la demostración de los resultados de aprendizaje a través del dominio y acceso a los contenidos de la asignatura para desarrollar las competencias, y el Aprendizaje Basado en Casos, el mismo que nos permitirá enlazar teoría y práctica con ejemplos de situaciones reales que se suscitan en los diferentes puestos de trabajo en las empresas, donde usted como estudiante tendrá la oportunidad de analizar casos y desarrollar un pensamiento crítico para comprender el proceso de identificación y evaluación de accidentes de trabajo y estar en la capacidad de proponer medidas preventivas idóneas para el bienestar de los trabajadores y el crecimiento de los diferentes tipos de organizaciones.





3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



Primer bimestre



Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Para alcanzar el resultado de aprendizaje recomendado es necesario abarcar las nociones básicas de la seguridad y salud ocupacional, es decir, llegar a tener dominio de los términos y conceptos que se utilizan para identificar los riesgos laborales que se producen en las empresas. Así también, aplicar algunas metodologías de evaluación de riesgos de seguridad, de tal manera que se pueda sugerir medidas correctivas y preventivas que permitan que los trabajadores puedan desarrollar sus actividades en ambientes seguros.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 1

Unidad 1. Fundamentos de seguridad industrial y salud ocupacional

Desde la antigüedad, el hombre ha desarrollado diversas actividades, las cuales inicialmente no incluían mayor dificultad, puesto que estas se ejecutaban de forma manual Arias (2012). Con la necesidad de satisfacer

otras prioridades, estos trabajos han incrementado paulatinamente su grado de complejidad y se han ido tecnificando, lo cual genera cierta dificultad y riesgo al momento de ejecutarlos.

Conforme han pasado los años es preciso que las empresas progresivamente vayan implementando medidas para proteger a sus trabajadores, es así como, surge la iniciativa de prevenir, proteger, controlar y en el mejor de los casos eliminar los riesgos latentes en las organizaciones en cada uno de los puestos de trabajo, de ello los riesgos encontrados se convierten en riesgos laborales.

Dependiendo de la actividad que las personas o en nuestro caso específico los trabajadores realizan, puede generar afectaciones físicas o en la salud.

Con estos antecedentes se abordará los aspectos fundamentales de la seguridad y salud ocupacional.

1.1 Conceptos básicos de seguridad

Es necesario que usted conozca los términos y conceptos que se utilizan en seguridad industrial y salud ocupacional, de tal forma que se pueda familiarizar con los mismos y analizar los criterios de algunos autores. Se hace especial mención a la legislación española por ser un referente internacional valioso y significativo, puesto que presta minuciosa atención a cada aspecto de la seguridad y salud ocupacional.

De acuerdo con la normativa de prevención de riesgos laborales española consolidada en su Boletín Oficial del Estado, detalla las siguientes definiciones en el Art. 4 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL):

- 1. Prevención:** cuando se habla de prevenir, se hace referencia al grupo de acciones tomadas en todas las etapas y/o procesos de las actividades de las empresas con el objetivo principal de eliminar o disminuir los riesgos que son procedentes de las labores.



- 
2. **Riesgo laboral:** cuando los trabajadores efectúan las actividades propias de cada puesto de trabajo, se genera la probabilidad de que sobrelleve un daño que se ha derivado de su trabajo. Para determinar la afectación que pueda generar el riesgo desde el enfoque de la gravedad, se evaluará en conjunto la probabilidad de que el daño ocurra y cuán severo es este.
 3. **Daño derivado del trabajo:** es el hecho concreto suscitado a razón de cumplir con el trabajo, dejando como resultado: enfermedad, golpes, fracturas, etc.
 4. **Riesgo laboral grave o inminente:** se trata de aquellos sucesos que se pueden cristalizar en un futuro cercano y que tendrá una grave afectación para la salud de los empleados, inclusive si la exposición de los trabajadores a agentes dañinos no se manifestará inmediatamente.
 5. **Procesos, actividades, operaciones, equipos o productos potencialmente peligrosos:** se trata de toda situación que, por falta de las medidas preventivas necesarias, causan riesgos que afectan la salud y el bienestar de los empleados que las realizan o manipulan.
 6. **Equipos de trabajo:** todo instrumento, máquina que los trabajadores utilizan en los puestos de trabajo.
 7. **Condición de trabajo:** todo estado que influye negativamente dentro del trabajo y que genera riesgos. Pueden ser:
 - Características de las instalaciones, máquinas, herramientas, útiles de oficina, etc., del lugar de trabajo.
 - De que riesgos provienen los agentes del ambiente laboral, sean estos físicos, químicos o biológicos y la intensidad con la que afectan a los trabajadores.
 - Cuáles son los procesos para seguir frente a los agentes detectados y que generen riesgos para los trabajadores.
 - Todo aspecto del puesto de trabajo, inclusive situaciones de organización, que tengan injerencia en la dimensión de los riesgos a los que se encuentran expuestos los empleados.
 8. **Equipo de protección individual:** corresponde a los implementos que se le facilita al trabajador con la finalidad de proteger su integridad

física al momento de llevar a cabo las actividades propias de su trabajo, sobre todo cuando se hace referencia al puesto de trabajo en donde no es posible eliminar o disminuir el riesgo y el trabajador tendrá contacto directo con el mismo.

Otros términos que también se usan en seguridad y salud ocupacional son los siguientes:

Peligro: corresponde a lo que genera un daño o perjuicio en la vida de las personas, y tiene las siguientes características:

- Es una condición.
- Se identifica.
- Existe.
- Es real.

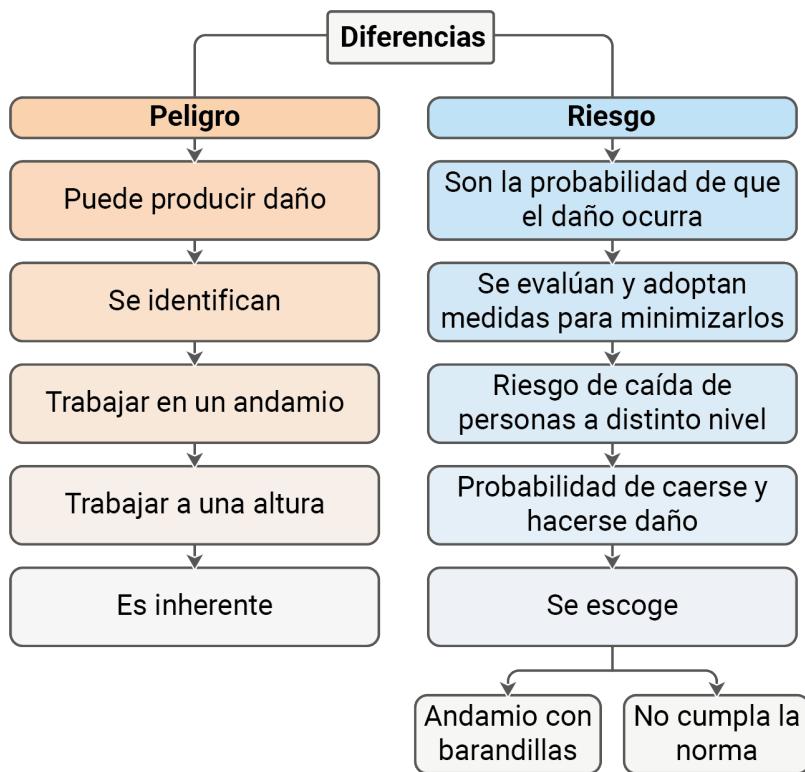
Riesgo: es la posibilidad de que al encontrarse un individuo expuesto a un peligro específico se genere algún detrimiento, lo cual permite que el riesgo se cuantifique, por lo cual tiene las siguientes características:

- Se evalúa.
- Se construye.
- Se modifica.
- Es una elección.

Ejemplo:

Como puede verificar en la Figura 1, el peligro puede producir un daño y es inherente a la actividad que realiza el trabajador, mientras que el riesgo es la probabilidad de que el daño inherente ocurra, y esto dependerá de las medidas que pueda aplicar para minimizar su impacto.

Figura 1
Peligro y riesgo



Nota. Adaptado de Seguridad y salud en el trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales (p. 38), por J.M. Cortés Díaz, 2018, Editorial Tébar Flores

Al respecto de los conceptos básicos que se utilizan en seguridad, Cortés Díaz (2018), nos menciona:

- **Daño:** es el resultado que se ha generado por un peligro en el ambiente laboral y que afecta el estilo de vida de las personas, ya sea de forma individual o grupal.
- **Prevención:** es la forma en que las empresas actúan frente a los peligros, en la búsqueda de eliminarlos y evadir el efecto que puedan generar en las personas.
- **Protección:** es la forma en la que se actúa frente a las derivaciones que el peligro originaría sobre las personas causando daños o deterioros.

Seguidamente, en la Tabla 1 definamos algunos conceptos de seguridad que nos da la legislación ecuatoriana conforme el Código del Trabajo [CT], (2005), y que se aplican en el ámbito laboral dependiendo de si se trata de un riesgo de seguridad o higiénico.

Tabla 1
Definiciones del Código de Trabajo

Término	Definición
Riesgos del trabajo	Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes
Accidente de trabajo	Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena
Enfermedades profesionales	Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad" (Código del Trabajo, 2005, Art. 349).

Nota. Adaptado de Suplemento del Registro Oficial No. 167, por Código del Trabajo (CT), 2005, [biblioteca](#).

Como se puede observar en la tabla se coloca tres definiciones, primero hablamos de riesgo del trabajo, y para familiarizarnos con el término un ejemplo sería: ruido, el cual se genera por la exposición al sonido producido por un generador eléctrico. En el caso de accidente de trabajo y enfermedad profesional la diferencia se evidencia en el efecto que cada uno produce en el trabajador, en el primero es algo inmediato como por ejemplo un corte de una extremidad del cuerpo, en el segundo, es algo que avanza de forma paulatina y silenciosa, por ejemplo un problema pulmonar tras años de estar expuesto al polvo de harina.

Así también, en otro contexto se puede considerar la normativa española (LPRL), la cual define a una *enfermedad profesional* como aquella que se produce a raíz de la exposición del empleado en su puesto de trabajo, puesto que se genera por la acción de ciertos componentes, los cuales están detallados en un cuadro explícito por esta ley para cada enfermedad profesional.

Lo invito a revisar el texto de [Cortés Díaz \(2018\)](#), y a leer el tema Seguridad del trabajo.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, desarrolle las actividades que se presenta a continuación:

1. Con la finalidad de familiarizarse con los conceptos que se utilizan en seguridad y salud ocupacional, le invito a realizar el siguiente juego de relacionar:
[Términos y definiciones de la seguridad y salud ocupacional](#)
2. Para facilitar la comprensión de algunos términos clave establecidos por la legislación ecuatoriana conforme al Código del Trabajo, le invitamos a participar en el siguiente juego de asociación, en el que deberá relacionar los conceptos con los gráficos correspondientes.

Términos Código del Trabajo



Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 2

Unidad 1. Fundamentos de seguridad industrial y salud ocupacional

En la presente semana, estudiaremos la diferencia entre seguridad laboral e industrial, considerando que su principal objetivo es mitigar los riesgos detectados en el trabajo con el fin de resguardar la integridad física de los empleados, y que estos puedan desarrollar sus actividades en un ambiente que preste las condiciones laborales adecuadas.

1.2 ¿Qué es la seguridad laboral?

La seguridad laboral es la disciplina que se centra en determinar las medidas pertinentes para evitar que los accidentes se produzcan en los puestos de trabajo, para ello debe considerar la naturaleza de cada actividad desarrollada por los empleados, debido a que unas implican mayores riesgos que otras.

Así también, la seguridad laboral es “el conjunto de medidas técnicas, educativas, médicas y psicológicas utilizadas para prevenir accidentes, con la eliminación de las condiciones inseguras del ambiente, con la instrucción o convencimiento de las personas para que apliquen prácticas preventivas” (Ramírez, 2020, p. 48).

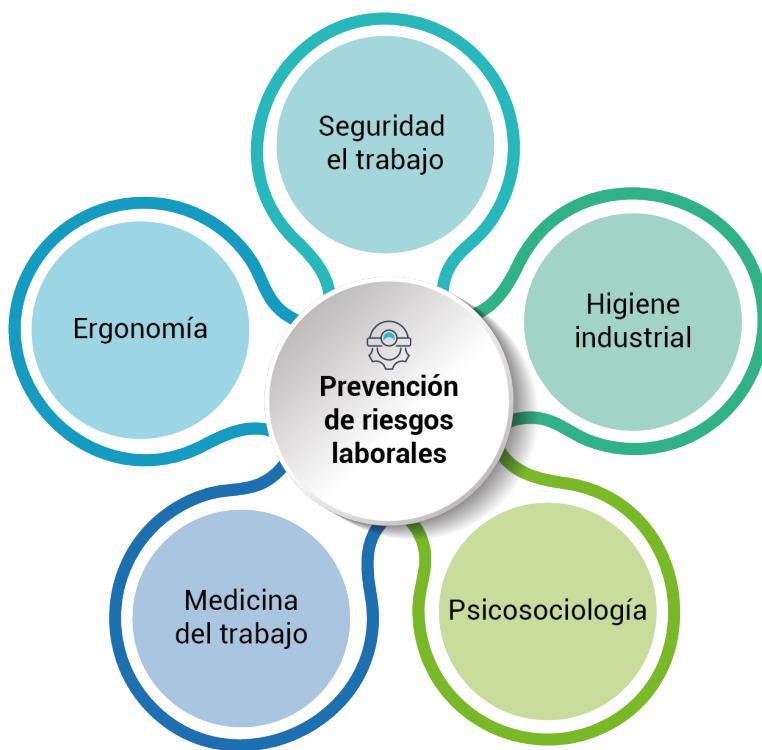


Cortés Díaz (2018), menciona que la seguridad son métodos que no incluyen procesos médicos para evitar accidentes y sus repercusiones en las actividades que ejecutan los trabajadores, diferenciándose de las demás disciplinas de la prevención de riesgos laborales, como lo son higiene industrial, ergonomía y psicosociología aplicada y medicina del trabajo.

En la Figura 2 se puede apreciar las disciplinas que engloban la prevención de riesgos laborales, de lo cual brevemente se puede mencionar que la seguridad del trabajo se enfoca en los accidentes de trabajo, la higiene industrial estudia los contaminantes encontrados en los ambientes laborales, la psicosociología se encarga de las consecuencias físicas, psicológicas y sociales negativas que son derivadas de deficiencias organizacionales, la ergonomía busca reducir los riesgos derivados de fatiga laboral, problemas de postura y la medicina aborda las situaciones relacionadas con las enfermedades y los accidentes producto de las actividades y ambientes laborales de los empleados.



Figura 2
Disciplinas de prevención de riesgos laborales



Nota. Adaptado de Boletín Oficial de Estado núm. 27 [Ilustración], por Real Decreto 39/1997, 1997, [BOE](#), CC BY 4.0.



La seguridad laboral se enfoca en dos aspectos principales, los cuales se mencionan a continuación:

Prevención: actuar sobre los motivos que provocan el accidente, es decir, los ambientes de trabajo, tal como se evidencia en la Figura 3.

Figura 3

Puestos de trabajo inseguros



Nota. Tomado de Problema de la industria manufacturera. Accidente, emergencia, inseguridad laboral en taller de producción, fábrica. Peligro, máquinas industriales dañadas rotas quemándose, trabajadores en pánico [Ilustración], por GoodStudio, 2022, [shutterstock](#), CC BY 4.0.

Protección: actuar sobre los trabajadores que están expuestos a los riesgos encontrados, de tal forma que se evite el impacto del accidente, considerando la naturaleza de cada labor a ejecutarse en los puestos de trabajo, como se verifica en la Figura 4.

Figura 4
Protección de los trabajadores



Nota. Tomado de *Illustration of accessories for protection, Worker health and safety [Ilustración]*, por Subarna, 2021, [shutterstock](#), CC BY 4.0.

La prevención y protección son dos factores fundamentales dentro de la seguridad laboral que permiten a las empresas alcanzar el éxito deseado, dado que su objetivo es eliminar o disminuir los riesgos encontrados y proteger principalmente al equipo de trabajo o posteriormente si el caso lo amerita a cada individuo.

1.3 ¿Qué es la seguridad industrial?

Cortés Díaz (2018), define a la seguridad industrial como la rama de la prevención de riesgos laborales cuya finalidad es prevenir o reducir los riesgos. Así también, busca proteger a los trabajadores contra los accidentes que pueda causar daños no solo al personal de la empresa, sino también al medioambiente y las diferentes formas de vida en él. Dichos riesgos pueden provenir de las actividades propias de las empresas dependiendo del sector en el que operan (104).

Si bien la seguridad en el trabajo se encarga de identificar, evaluar y proponer medidas para enfrentar los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores en las empresas, es importante considerar que estos aspectos deben enfocarse también a la atención al medioambiente, contrarrestando así los perjuicios que producen las fábricas.

1.4 Técnicas de seguridad

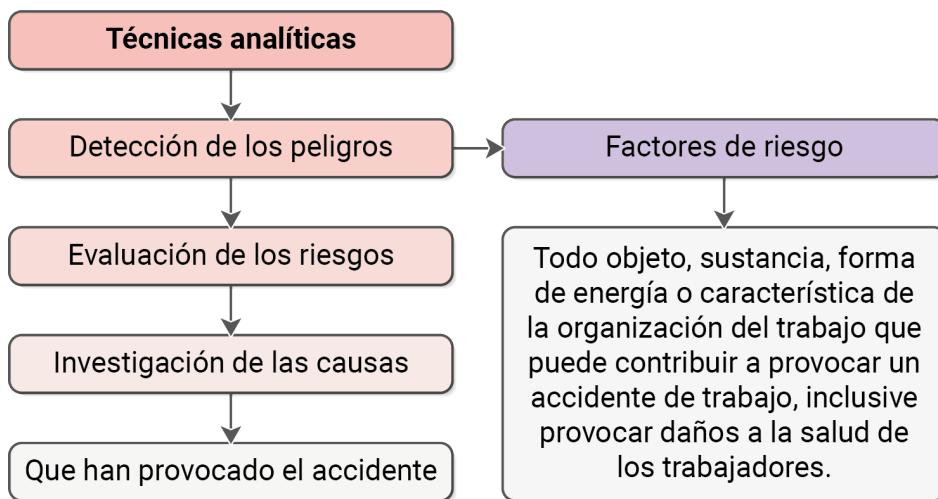
Conforme el Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo [INSHT], (2011), las técnicas que se aplican en seguridad pueden ser: analíticas y operativas de acuerdo con el sistema de actuación.

Como puede ver en la Figura 5 las técnicas analíticas son aquellas que permiten detectar los peligros en las organizaciones, evaluar los riesgos que se encuentren e investigar las causas que han dado paso o lugar a que se origine un accidente.



Figura 5

Técnicas Analíticas

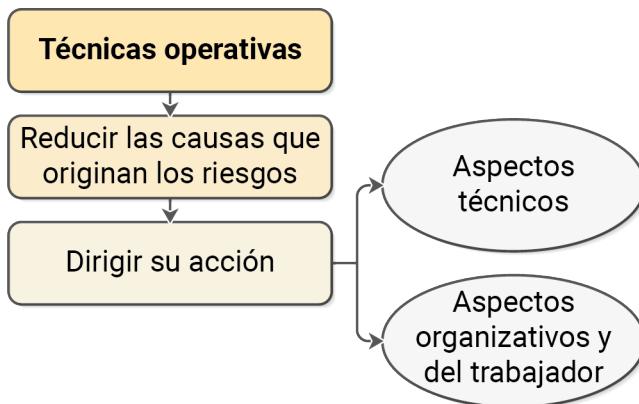


Nota. Adaptado de *Seguridad en el Trabajo* (p.33), por M. Bestratén et al., 2011, Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (INSHT).



En cambio, las técnicas analíticas son las que permiten descubrir los peligros presentes en las empresas, es decir, todo aquello que da paso a los accidentes, como se evidencia en la Figura 6.

Figura 6
Técnicas Operativas



Nota. Adaptado de Seguridad en el Trabajo (p. 33), por M. Bestratén et al., 2011, Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (INSHT).

En la Figura 6 las técnicas operativas se centran en solventar las causas que pueden producir los accidentes de trabajo y que se direccionan a los aspectos técnicos, organizativos y a las personas.



Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 3

Unidad 1. Fundamentos de seguridad industrial y salud ocupacional

En la presente semana hablaremos sobre los accidentes de trabajo, los factores de riesgo que contribuyen a que dichos accidentes ocurran. Así también, podremos analizar algunos ejemplos que le permitirán identificar y aprender a diferenciar los distintos accidentes que se pueden ocasionar en las organizaciones.

1.5 Accidente de trabajo

Las primeras impresiones que generalmente se vienen a su memoria al escuchar la palabra accidente pueden ser: eventualidad, incidente, contratiempo, percance, etc., y al momento de relacionarlo con trabajo, se asume que es un evento que se genera dentro de su ambiente laboral. Los accidentes se pueden dar en las empresas por aspectos importantes como la impericia del trabajador, por no aplicar normas de prevención, o también porque la organización no brinda las condiciones seguras necesarias para que se desarrollen las actividades. De estas percepciones iniciales, conforme la legislación ecuatoriana y española se puede definir un accidente de trabajo como:



Según el Código del Trabajo (2005) un “accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena” (Art. 348).

De acuerdo con la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, “se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena” (Art. 156).

Se detalla a continuación, en la Tabla 2 algunos ejemplos de situaciones en las que el personal puede sufrir un accidente de trabajo:

Tabla 2

Accidentes de trabajo

Ejemplo	Accidente
Al limpiar vidrios de los ventanales del edificio de la empresa, y sufrir una fractura tras caer.	
Manipular una herramienta manual y sufrir un corte.	
Ser golpeado tras caer cartones apilados en un estante.	

Ejemplo

Accidente

Manipular cables eléctricos en mal estado.



Sobreesfuerzo al levantar cajas.



Nota. Bermeo, P., 2024

1.6 Factores de riesgo laboral

El factor de riesgo definido por Bestratén et al. (2011) es “todo objeto, sustancia, forma de energía o característica de la organización del trabajo que puede contribuir a provocar un accidente de trabajo, agravar las consecuencias del mismo” (p 93).

Partiendo de este concepto, de acuerdo con Cortés Díaz (2018), se puede agrupar los factores de riesgo de la siguiente forma.

- Factores o condiciones de seguridad.
- Factores de origen físico, químico o biológico, o condiciones medioambientales.
- Factores derivados de las características del trabajo.
- Factores derivados de la organización del trabajo.

A continuación, lo invito a ver el video sobre los Tipos de factores de riesgo, así como la disciplina de prevención de riesgos laborales que los aborda y algunos ejemplos de cada tipo.

[Factores de riesgo laboral](#)



Con la finalidad de que pueda comprender claramente la temática, remítase al texto de [Cortés Díaz \(2018\)](#), y lea lo descrito en el capítulo de Salud y trabajo, el tema Factores de riesgo laboral.



1.7 Investigación de accidentes de trabajo



Cuando se habla de investigación de accidentes de trabajo, se trata de buscar las **causas** que han generado el mismo, con la finalidad de que no vuelvan a suscitarse. Cuando se presenta un accidente, pueden ser dos los motivos que lo originan, el primero porque el trabajador no sigue o no conoce los procesos de seguridad, o el segundo porque la empresa no ofrece las condiciones pertinentes para que los empleados puedan trabajar, estas razones pueden ser: prácticas inseguras y condiciones inseguras respectivamente.



Todos estos sucesos que se producen en las empresas deben ser investigados, no se puede delimitar o hablar de tipos de accidentes para pensar en indagar los mismos, todos deben tener su proceso de seguimiento, sin importar si estos fueran leves o graves. Generalmente, en la realidad las empresas consideran que solo aquellos accidentes de trabajo graves son a los que se debe hacer un seguimiento e investigación.



Puede reforzar el tema, revise el texto de [Cortés Díaz \(2018\)](#), el subtema, El factor humano y su relación con la prevención.



De acuerdo con Bestratén et al. (2011), existen tres objetivos importantes para que se efectúe la investigación de los accidentes, los cuales son:

- Conocimiento minucioso de los acontecimientos presentados.
- Eliminar las causas para evitar que se repitan los accidentes.
- Mejorar la prevención de los resultados obtenidos.

Recuerde, es muy relevante que usted sea minucioso con los detalles del accidente, de tal forma, que su investigación pueda ser eficiente y beneficiosa de cara a evitar mayores complicaciones laborales futuras.



Actividad de aprendizaje recomendada



Estimado estudiante, con el propósito de reforzar el aprendizaje, le invito a desarrollar la siguiente actividad:

Escoja un tipo de empresa, puede ser de servicios o de elaboración de bienes, por ejemplo: un hotel, un colegio, una fábrica de lácteos, un laboratorio clínico, etc. Una vez elegida la empresa, opte por un puesto de trabajo, e intente identificar los factores de riesgos y la disciplina de la prevención de riesgos laborales a la que pertenece.

Factores de riesgo

Factor de riesgo	Disciplina de la prevención de riesgos laborales
Ej.: Resbalarse en un piso mojado.	Ej.: Seguridad en el trabajo.

Nota: copie la tabla en un documento Word o cuaderno para llenar.

Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 4

Unidad 1. Fundamentos de seguridad industrial y salud ocupacional

En la presente semana estudiaremos la Metodología del Árbol de Causas, la cual le permite investigar cuidadosamente las razones que han dado origen a los accidentes, y que posteriormente le ayudará a proponer medidas correctivas con la finalidad de evitar que se vuelvan a presentar.

1.8 Actuación frente a los accidentes laborales

A continuación, se detalla un método para llevar a cabo la investigación de las causas que han generado un accidente de trabajo, se ha considerado usar la guía para la investigación de accidentes: Metodología Árbol de Causas recomendada por el Instituto de Salud Pública de Chile, la cual cuenta con un respaldo bibliográfico amplio y se trata de un documento de un país latinoamericano, lo cual se acerca más a la realidad ecuatoriana.

El Instituto de Salud Pública de Chile, (2019), nos dice que:

El Método del “Árbol de Causas” (MAC) es un proceso que permite investigar los accidentes, que se basa en el estudio regresivo de las causas. Para poder elaborar la cadena cronológica del accidente, se diseñará un diagrama lógico.



A través del diagrama se podrá identificar las causas ocultas y que contribuyeron a la ocurrencia de un accidente.

Antes de que aborde la metodología, le propongo analice el siguiente módulo didáctico que le permitirá conocer las fases y cómo se aplican en un caso real:

Metodología árbol de causas

La metodología nos propone tres fases, las cuales analizaremos una a una para que comprenda el caso que reviso en el recurso. Estas son:

- Recopilación de la información.
- Construcción del árbol.
- Administración de la información.

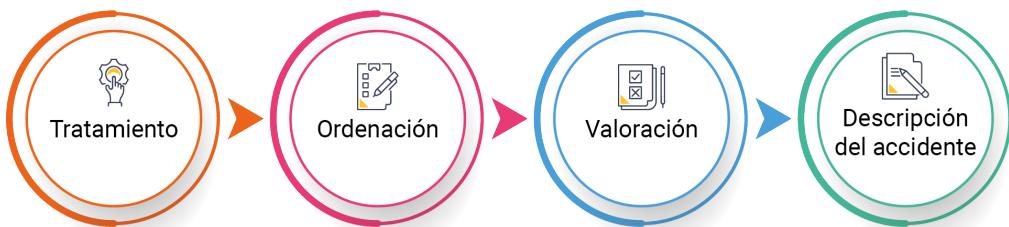
Recopilación de la información: esta etapa incluye la versión del accidentado y de testigos, la verificación del lugar de accidente de forma inmediata, para evitar suposiciones o distorsión de la información. No debe intentar buscar responsables, sino causas.

Respecto a la recopilación de datos, Bestratén et al. (2011), menciona que es preciso, tratar, ordenar y finalmente valorar toda la información recopilada, en el orden que se evidencia en la Figura 7, de tal forma que se pueda realizar una indagación correcta y real del accidente.



Figura 7

Etapas de integración de la información



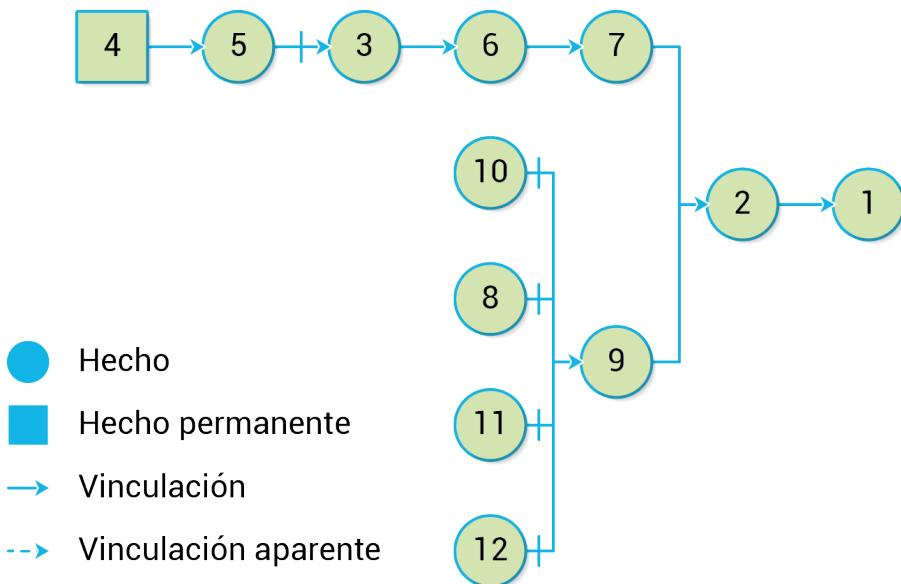
Nota. Adaptado de Seguridad en el Trabajo (p.76-79), por M. Bestratén et al., 2011, Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (INSHT).



Construcción del árbol: para empezar a realizar el Árbol de Causas debe partir del último hecho, lesión, etc., generada a raíz del accidente y se va de forma cronológica hacia atrás, tal como se evidencia en la Figura 8.

Figura 8

Diagrama de árbol de causas



Nota. Adaptado de Guía para la investigación de accidentes. Metodología Árbol de Causas (p.21), Instituto de Salud Pública de Chile, 2019, [ispch](#), CC BY 4.0.

Para obtener toda la información que requiere una investigación de accidentes, es preciso dar respuesta a varias preguntas como se propone en la Tabla 3. (Cabrera, 2012, p. 75).

Tabla 3

Preguntas en un accidente

Preguntas que debe hacer	Evitar preguntas que
¿Qué hizo...?	Induzcan a justificación
¿Quién lo hizo...?	
¿Cómo lo hizo...?	Obliguen a dar determinadas respuestas
¿Con qué lo hizo...?	
¿Dónde lo hizo...?	Impliquen cumplimiento de normativa
¿Cuándo lo hizo...?	

Nota. Adaptado de El Método del Árbol de Causas Aplicado a la Investigación de Accidentes (p.75), por Cabrera, A., 2012, INGENIARE, Universidad Libre-Barranquilla.

Tal como se evidencia en la tabla 3 es importante plantear las preguntas correctas de tal forma que se puedan obtener las causas reales del hecho suscitado.

Administración de la información: posterior a realizar el diagrama, con base a su investigación debe identificar las causas que han propiciado el accidente, con base en ello podrá proponer las medidas correctivas y preventivas adecuadas con la propuesta de un plan de acción.

Para analizar la Metodología del Árbol de Causas, es necesario que revise la Guía para la investigación de accidentes: metodología árbol de causas en donde encontrará de forma detallada la descripción de la metodología, el

proceso para recolectar la información y construir el relato del accidente. Así también, analice los anexos de cada formato que necesita para desarrollar esta metodología.

Previo a la presentación de un caso práctico sobre esta metodología, lo invito a estudiar el artículo [Análisis de un accidente del sector minero mediante el método del árbol de causas](#) en donde vamos a encontrar la descripción de un accidente en una minera, en donde en la zona de silos de esta empresa se genera el deceso de un trabajador por una mala maniobra. La minería es un sector con elevada cantidad de accidentes por las características propias y de riesgo que conlleva.

Caso práctico de investigación de accidente

Para aplicar la Metodología del Árbol de Causas, se ha seleccionado el caso práctico descrito por Bestratén et al. (2011), en el cual se presenta un escenario de accidente. En este contexto, se describe un local dedicado a la venta al por mayor de materiales de construcción. Dicho establecimiento cuenta con un galpón con cubierta de fibrocemento, el cual presentaba algunos signos de deterioro.

Para realizar los arreglos estaba un albañil que contaba con la ayuda de un trabajador del local, ellos utilizaban un andamio metálico con plataforma, pero que solamente tenía un tablón y el andamio reposaba contra la pared como único resguardo. Es así que el ayudante, realizando algunos arreglos, camina por la cubierta y al pisar un suelo inestable se cae precipitadamente, al encontrarse a una altura considerable se genera un traumatismo craneoencefálico que le produce la muerte.

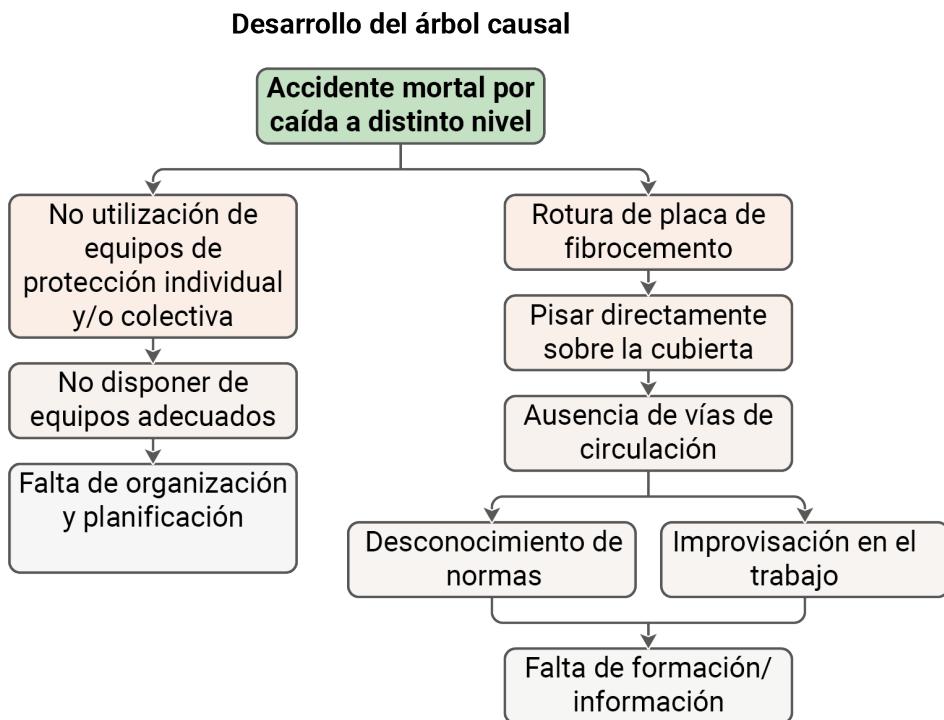
Como **datos complementarios**, el autor del caso señala que el trabajador que sufrió el accidente mortal tenía 45 años y llevaba 8 años desempeñándose como despachador o bodeguero en la empresa. Pese a que se encontraban en un lugar de altura, no utilizaba los implementos de protección individual, y

no existía tampoco protección colectiva contra este tipo de caídas. Nunca han tenido ningún tipo de precaución, todo el tiempo han desarrollado de esta forma las actividades.

Para poder tener una perspectiva mejor del caso se desarrolló un **Árbol de Causas**. En la Figura 9 podrá observar a más detalle:

Figura 9

Desarrollo del árbol de causal



Nota. Bermeo, P., 2024

Una vez analizado el desarrollo del Árbol de Causas basado en el caso práctico, es importante conocer qué tipo de medidas se podrían diseñar e implementar en la organización:

- **Medidas correctoras**, son aquellas que se toman a raíz de un accidente ya suscitado y tienen como objetivo evitar que en el futuro vuelvan a pasar. Como principal foco de atención tienen el eliminar las causas que han producido el accidente.
- **Medidas preventivas**, este tipo de medidas son aquellas que se toman tras la identificación de los riesgos y que intentan evitar que los accidentes ocurran luego de lograr controlar los factores de riesgo



Actividad de aprendizaje recomendada

Estimado estudiante, le invito a realizar la actividad que se presenta a continuación:

Analice el video [Árbol de causa](#) en donde encontrará un caso práctico de una explosión en un silo de cebada, se plantea a detalle los pasos a seguir como recoger la información, construir el árbol y administrar la información. Posteriormente, puede organizar la información con la que cuenta a través de la nomenclatura del diagrama, y finalmente proponer las medidas correctivas y preventivas.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.





Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 5

Unidad 1. Fundamentos de seguridad industrial y salud ocupacional

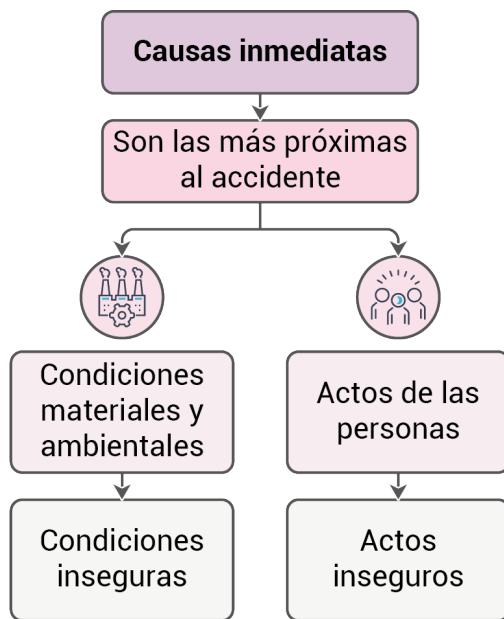
En la presente semana, abordaremos los tipos de causas de un accidente, siendo estas el principal objetivo de la investigación, ya que una vez identificadas se puede plantear medidas correctivas para la eliminación o disminución del riesgo. Las causas se clasifican en causas inmediatas y causas básicas, y se las define a continuación:

1.9 Causas inmediatas y básicas del accidente laboral

Cuando se presenta un accidente en una empresa, es preciso buscar las causas que han provocado el mismo, para ello se propone dos tipos de causa:

Causas inmediatas: son las causas más cercanas al suceso, pueden haberse generado por condiciones inseguras, es decir, aquellas que están presentes en el ambiente laboral, o por actos inseguros que realizan los empleados, tal como puede ver en la Figura 10.

Figura 10
Causas inmediatas



Nota. Adaptado de Seguridad y salud en el trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales (p. 101), por Cortés, J., 2018, Editorial Tébar Flores

En la Tabla 4 puede ver algunos ejemplos de causas inmediatas que corresponden a actos inseguros en el caso de proyectos de construcción.



Tabla 4
Actos inseguros

Causas inmediatas - Actos inseguros

Falta de asegurar.

No usar equipo de protección personal.

Posición inadecuada para la tarea.

Cargamento inadecuado.

Levantamiento inadecuado.

Uso de equipo defectuoso.

Posicionamiento inadecuado.

Hacer inoperables los instrumentos de seguridad.

Operación o manejo a velocidad inapropiada.

Ajustar equipo en funcionamiento.

Hacer Mantenimiento con el equipo en funcionamiento.

Nota. Adaptado de Causas inmediatas – condiciones inseguras, por González, A., et. al, 2016, Revista ingeniería de construcción.

En la Tabla 5 verá algunos ejemplos de causas inmediatas que corresponden a condiciones inseguras en el caso de proyectos de construcción.

Tabla 5
Condiciones inseguras

Causas inmediatas - Condiciones inseguras

Protecciones y barreras inadecuadas.



Causas inmediatas - Condiciones inseguras

Equipo de protección inadecuado o impropio.

Sistema de advertencia inadecuado.

Desorden.

Herramienta, equipo o material defectuoso.

Nota. Adaptado de Causas inmediatas – condiciones inseguras, por González, A., et. al, 2016, Revista ingeniería de construcción.

Causas básicas: las causas básicas requieren una indagación más minuciosa, dado que son condiciones que no resultan evidentes, y que pueden corresponder a factores personales y factores del trabajo.

En la Tabla 6 puede ver algunos ejemplos de factores personales dentro de las causas básicas.

Tabla 6
Causas básicas – factores personales

Causas básicas - Factores personales

Falta de juicio.

Escasa coordinación.

Entrenamiento inicial inadecuado.

Altura, peso, talla, fuerza, alcance inapropiado.

Fatiga debida a la carga o duración de la tarea.

Falta de preparación.

Movimiento restringido.

Práctica insuficiente.

Falta de esfuerzo positivo para el comportamiento correcto.

Causas básicas - Factores personales

Capacidad movimiento corporal.

Falta de experiencia.

Operación esporádica.

Orientación deficiente.

Bajo tiempo de reacción.

El desempeño estándar causa desagrado.

Fatiga debida a la carga o a las limitaciones de tiempo de la tarea mental.

Incapacidad para comprender.

Sensibilidad a sustancias o alergias.

Nota. Adaptado de Causas inmediatas – condiciones inseguras, por González, A., et. al, 2016, Revista ingeniería de construcción.

En la Tabla 7 se presenta algunos ejemplos de causas básicas de los factores del trabajo:

Tabla 7

Causas básicas – factores del trabajo

Causas básicas - Factores del trabajo

Programación o planificación insuficiente del trabajo.

Instrucción/orientación y/o entrenamiento deficiente.

Evaluación deficiente de las necesidades y de los riesgos.

Identificación y evaluación deficiente de exposiciones a perdida.

Definir políticas, procedimientos, prácticas o pautas de acción inadecuadas.

Estándares o especificaciones inadecuadas.

Almacenamiento inadecuado de los materiales.



Causas básicas - Factores del trabajo

Control e inspecciones inadecuadas de las construcciones.

Manejo inadecuado de los materiales.

Mantenimiento inadecuado de las normas: seguimiento del flujo de trabajo, actualización, control del uso de normas /procedimientos/reglamentos.

Planificación inadecuada del uso.

Poca preocupación por los factores ergonómicos / humanos.

Ajustes/reparación / mantenimiento deficiente.

Evaluación deficiente de la condición conveniente para operar.

Evaluación insuficiente de las exposiciones a pérdidas.

Falta de conocimiento en el trabajo de supervisión / administración.

Identificación deficiente de los ítems que implican riesgos.

Inspección de recepción y aceptación deficiente.

Inspección o control deficientes.

Mantenimiento deficiente.

Prolongación excesiva de la vida útil del elemento.

Transporte inadecuado de los materiales.

Nota. Adaptado de Causas inmediatas – condiciones inseguras, por González, A., et. al, 2016, Revista ingeniería de construcción.

Para determinar las causas de los accidentes puede aplicar la [Nota Técnica de Prevención \(NTP\)924](#), la cual brinda la facilidad de clasificar las causas de los sucesos y que estos se puedan codificar y distribuir de tal forma que se simplifique el análisis y la propuesta de medidas de prevención.

Respecto a este tema, profundice revisando el texto de [Cortés Díaz \(2018\)](#), el cuadro Causas-factores humanos y técnicos, según Bird.





Actividades de aprendizaje recomendadas



Estimado estudiante, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos, le invito a desarrollar las siguientes actividades:

1. Con la ayuda de la [Nota Técnica de Prevención 924](#), en donde encontrará la clasificación y codificación de los accidentes laborales, analice el accidente de trabajo de un operario de maquinaria de una minera que atropella a un trabajador y determine las causas básicas e inmediatas que lo provocaron, y esquematice la información.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.

2. A continuación, le invito a participar en la siguiente autoevaluación donde encontrará algunas interrogantes que le permitirán reforzar los conocimientos adquiridos durante la segunda unidad.



Autoevaluación 1

1. ¿El riesgo laboral es la forma en que las empresas actúan frente a los peligros, en la búsqueda de eliminarlos y evadir el efecto que puedan generar en las personas?
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.

2. Una según corresponda

Daño derivado del trabajo.

Es la forma en que las empresas actúan frente a los peligros, en la búsqueda de eliminarlos y evadir el efecto que puedan generar en las personas.

Prevención.

Todo estado que influye negativamente dentro del trabajo y que genera riesgos.

Condición de trabajo.



Es el hecho concreto suscitado a razón de cumplir con el trabajo dejando como resultado: enfermedad, golpes, fracturas, etc.

3. Una según corresponda:

Causa básica	Causa inmediata
Mantenimiento deficiente.	Equipo de protección inadecuado.
Falta de preparación.	Hacer inoperables los elementos de seguridad.
Escasa coordinación.	Desorden.

4. Accidente de trabajo es toda eventualidad dañosa a la cual está sometido el empleado de una empresa u organización, a raíz de las actividades que desarrolla.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

5. Las disciplinas de la prevención de riesgos laborales son 3: medicina legal, higiene laboral y seguridad en el trabajo.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

6. La metodología del árbol de causas nos propone tres fases, una de ellas es:

- a. Administración de la información.
- b. Descripción del accidente.
- c. Entrevista de testigos.

7. Las causas básicas de un accidente son las causas más cercanas al suceso.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

8. Las medidas correctoras son aquellas que se toman a raíz de un accidente ya suscitado y tienen como objetivo evitar que en el futuro vuelvan a pasar. Como principal foco de atención tienen el eliminar las causas que han producido el accidente.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

9. La definición: las causas más cercanas al suceso y pueden haberse generado por condiciones inseguras, corresponde a:
- Causas básicas.
 - Causas inmediatas.
10. "El almacenamiento inadecuado de los materiales", ¿es una causa inmediata de un accidente?
- Verdadero.
 - Falso.

[Ir al solucionario](#)





Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 6

Unidad 2. Evaluación del riesgo de accidente

En seguridad del trabajo para lograr proponer medidas preventivas frente a los riesgos encontrados, luego de la investigación de las causas que provocan los accidentes se requiere evaluar, para ello se estudiará la metodología del INSST NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.

2.1 Métodos de evaluación

Dentro de la seguridad laboral para evaluar los riesgos encontrados, se puede aplicar métodos cualitativos, semicualitativos y cuantitativos.

- **Los métodos cualitativos** explican eventos futuros y causas sin adentrarse mucho en ninguno de los dos aspectos.
- **Los métodos semicualitativos** utilizan un conjunto de indicadores para evaluar las situaciones presentadas durante el accidente de trabajo, lo que permite categorizar los posibles riesgos e implantar un plan de acción. Por lo general, se emplean cuestionarios para detectar los factores de riesgo presentes y su grado de relevancia.
- **Los métodos cuantitativos** facilitan el estimar con alta precisión los riesgos, sobre todo se aplica en riesgos de alto impacto o que pueden generar resultados desastrosos. Estos son los que generalmente más se aplican por su exactitud y se apegan más a las exigencias legales.

A continuación, se presentará una metodología de evaluación cuantitativa del riesgo, la misma que usted puede aplicar en distintos entornos laborales y tener la capacidad de proponer medidas preventivas válidas y sustentadas.

2.2 Metodología del INSST “NTP 330: sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente”

De acuerdo al Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSST], 2014, para poder llevar a cabo una evaluación general de riesgos inicialmente se deben clasificar las actividades que los empleados desarrollan en sus puestos de trabajo, para ello debe conseguir la siguiente información:

- Tareas a realizar, tomar en cuenta duración y frecuencia.
- Lugar o lugares donde se desempeña el trabajo.
- Quién es el trabajador que realiza permanentemente el trabajo.
- Verificar si otras personas pueden ser afectadas por las actividades del trabajo.
- Capacitación o formación que los trabajadores han recibido por parte de la empresa sobre la forma en que deben realizarse las tareas en su puesto de trabajo.
- Procedimiento documentado de trabajo.
- Instalaciones, maquinaria (si es que existiera) y equipos utilizados.
- Herramientas manuales o que funcionan a motor que se utilizan.
- Características de forma, tamaño, superficie, peso de los materiales que maneja el trabajador.
- Distancia, altura que debe moverse el trabajador llevando de forma manual los materiales.
- Requisitos de la legislación vigente sobre la manera de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- Medidas de vigilancia que las empresas tengan y apliquen.
- Verificar la existencia de información de evaluaciones relativa a la actividad ejecutada.
- Organización del trabajo.

Luego de agrupar la información pertinente de cada puesto de trabajo y de los trabajadores, se recomienda utilizar la tabla de clasificación de riesgos laborales dada por el INSST, propuesta en la Tabla, donde se incluye los riesgos de accidentes, enfermedad profesional, fatiga e insatisfacción, lo cual simplificará su trabajo al momento de identificar los factores de riesgo y riesgos.

Tabla 8
Clasificación de riesgos laborales

CÓDIGO	RIESGO	CÓDIGO	RIESGO
ACCIDENTES		ENFERMEDAD PROFESIONAL	
010	Caída de personas a distinto nivel	310	Exposición a contaminantes químicos
020	Caída de personas al mismo nivel	320	Exposición a contaminantes biológicos
030	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	330	Ruido
040	Caída de objetos en manipulación	340	Vibraciones
050	Caída de objetos desprendidos	350	Estrés térmico
060	Pisadas sobre objetos	360	Radiaciones ionizantes
070	Choques contra objetos inmóviles	370	Radiaciones no ionizantes
080	Choques contra objetos móviles	380	Iluminación
090	Golpes/cortes por objetos o herramientas		FATIGA
100	Proyección de fragmentos o partículas	410	Física. Posición
110	Atrapamientos por o entre objetos	420	Física. Desplazamiento
120	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	430	Física. Esfuerzo
130	Sobreesfuerzos	440	Física. Manejo de cargas

140	Exposición a temperaturas ambientales extremas	450	Mental. Recepción de la información
150	Contactos térmicos	460	Mental. Tratamiento de la información
161	Contactos eléctricos directos	470	Mental. Respuesta
162	Contactos eléctricos indirectos	480	Fatiga crónica
170	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas		INSATISFACCIÓN
180	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	510	Contenido
190	Exposición a radiaciones	520	Monotonía
200	Explosiones	530	Roles
211	Incendios. Factores de inicio	540	Autonomía
212	Incendios. Propagación	550	Comunicaciones
213	Incendios. Medios de lucha	560	Relaciones
214	Incendios. Evacuación		
220	Accidentes causados por seres vivos	570	Tiempo de trabajo
230	Atropellos o golpes con vehículos		



Nota. Adaptado de Clasificación de Riesgos Laborales (s.f.)Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (INSHT).

Según la Nota Técnica de Prevención [NTP] 330 (INSST, 1991), la metodología es la que permite ponderar la magnitud de los riesgos que existan, así como, jerarquizar racionalmente la prioridad de corrección.

Por lo cual es importante que, a partir de la detección de las carencias reveladas en los diferentes puestos de trabajo, estimar la probabilidad de que un accidente suceda y, tomando en consideración la dimensión de las consecuencias, evaluar el riesgo relacionado con las carencias encontradas.

La información que ofrece este método es de carácter orientativo. Puede ser pertinente que se diferencie el nivel de probabilidad de accidente que brinda el método a partir de las deficiencias detectadas, con el nivel de probabilidad estimable con base a otras fuentes que resulten de más precisión, como datos estadísticos, de siniestralidad o fiabilidad de componentes.

Serán establecidas por el ejecutor del análisis, las consecuencias regularmente esperables. A través de esta metodología no se pueden emplear valores reales de riesgo, probabilidad y consecuencias, sino sus niveles en una escala de 4 posibilidades. Por lo expuesto, se puede hablar de: nivel de riesgo, nivel de probabilidad y nivel de consecuencias. Dándose así, un compromiso entre número de niveles elegidos, grado de especificación y el beneficio del método. Cuando se opta por menos niveles no es posible discernir entre diferentes situaciones, en cambio, si se opta por demasiados niveles dificulta situar un escenario en un nivel u otro, más aún si los aspectos para calificar son cualitativos.

El **Nivel de Riesgo** es igual al Nivel de Probabilidad por el Nivel de Consecuencias, tal como puede evidenciar en la siguiente fórmula:

$$NR = NP \times NC$$

Para efectuar la evaluación se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Considerar el riesgo que se analizará.
- Elaborar un cuestionario de chequeos sobre factores de riesgo que hagan posible su materialización.
- Asignar el nivel de importancia a cada factor de riesgo.
- Cumplimentar el cuestionario para poder indagar antes de evaluar.
- Valorar el Nivel de Deficiencia del cuestionario.
- Valorar el Nivel de Probabilidad, a raíz del Nivel de Deficiencia y del Nivel de Exposición.
- Con base a la información cronológica se debe contrastar el Nivel de Probabilidad a partir de los datos históricos.
- Calcular el Nivel de Riesgo a partir del Nivel de Probabilidad y de Consecuencias.

- Establecer los niveles de intervención de acuerdo con los resultados que se obtienen y la justificación socioeconómica.
- Contrastar los resultados obtenidos con los estimados a partir de fuentes de información precisas y la experiencia.



Para empezar a aplicar la NTP 330, primero identificamos los factores de riesgo presentes en un puesto de trabajo, luego los riesgos que se derivan de dichos factores, esto conforme la Clasificación de riesgos laborales. Posterior a ello empezamos a asignar un valor en cada nivel, de forma consecutiva, de acuerdo al criterio de la observación que realiza el técnico al momento de evaluar, es decir, llenamos una a una las tablas siguientes:



Nivel de deficiencia

El Nivel de Deficiencia (ND) es la magnitud de la vinculación que se espera entre el conjunto de los factores de riesgo y la relación causal directa con el accidente que posiblemente suceda. Los niveles que se toman para calificar este nivel son:

- Muy deficiente.
- Deficiente.
- Mejorable.
- Aceptable (el cual no se considera para el cálculo).

Los valores numéricos empleados en esta metodología y su significado se indica en la Tabla 9.

Tabla 9
Nivel de Deficiencia

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	

Nivel de deficiencia	ND	Significado
		Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Nota. Adaptado de Determinación del nivel de deficiencia, por INSHT, 1993, NTP 330.

Nivel de exposición

El Nivel de Exposición (NE), le permite determinar la frecuencia con la que los trabajadores se exponen al riesgo. Cuando se habla de un riesgo en concreto, este nivel se estima con base en los tiempos de permanencia en las distintas áreas de trabajo, espacios de máquinas, etc. Los niveles representados en forma numérica, como puede observarse en la Tabla 10, son ligeramente inferiores al valor que alcanza los niveles de deficiencias.

Tabla 10
Nivel de Exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

Nota. Adaptado de Determinación del nivel de exposición, por INSHT, 1993, NTP 330.

Nivel de probabilidad

Para determinar el Nivel de Probabilidad (NP), se lo hace con base al Nivel de Deficiencia de las medidas de prevención y del Nivel de Exposición al riesgo, mismo que se expresará como el producto de ambos términos, como se evidencia en la Tabla 11:

$$NP = ND \times NE$$

En este nivel contamos con dos tablas, en la primera (tabla 10) se observa el producto del Nivel de Deficiencia por el Nivel de Exposición de las tablas anteriores, y va antepuesto de la nomenclatura asignada para el Nivel de Probabilidad:

MA: muy alta.

A: alta.

M: media.

B: baja.

Tabla 11
Nivel de probabilidad

Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de exposición (NE)				
	4	3	2	1	
10	MA-40	MA-30	A-20	A-10	
6	MA-24	A-18	A-12	M-6	
2	M-8	M-6	B-4	B-2	





Nota. Adaptado de Determinación del nivel de probabilidad, por INSHT, 1993, NTP 330.

A continuación, en la segunda tabla (Tabla 12) se refleja el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos.

Tabla 12
Niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media(M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nota. Adaptado de Niveles de probabilidad, por INSHT, 1993, NTP 330.

Nivel de consecuencias

En el caso de las consecuencias, se considera cuatro niveles que permitirán la clasificación de las mismas (NC). En este caso, particularmente se establece un doble significado, se categorizan los daños físicos y también los daños materiales. Estos significados se consideran independientemente, puesto que el más importante es el que puede ocasionar daños a las personas. Cuando las lesiones no son relevantes, se debe también priorizar cuál es la mayor afectación en daños materiales.

Como se observa en la Tabla 13, la escala numérica de consecuencias es bastante elevada. Esto se debe a que el factor de consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración.



Tabla 13
Nivel de consecuencias



Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más.	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.



Nota. Adaptado de Determinación del nivel de consecuencias, por INSHT, 1993, NTP 330.



Nivel de riesgo y nivel de intervención



En este punto, se puede determinar el nivel de riesgo mediante la agrupación de los valores obtenidos, así como también, establecer bloques de priorización de las intervenciones, mediante el establecimiento de cuatro niveles determinados con números romanos que se pueden visualizar en la Tabla 14.

Tabla 14
Nivel de riesgo y de intervención

Nivel de probabilidad (NP)

40 - 24

20 - 10

8 - 6

4 - 2

		Nivel de probabilidad (NP)			
		I	II	III	IV
Nivel de consecuencias (NC)	100	4000-2400	2000-1200	800-600	400-200
	60	2400-1440	1200-600	480-360	240 III 120
	25	1000-600	500-250	200-150	100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	II 80-60	III 40 IV 20

Nota. Adaptado de Determinación del nivel de riesgo y de intervención, por INSHT, 1993, NTP 330.

Todos los niveles de intervención que se han obtenido tienen un valor orientativo. Dentro de un programa de mejoras, es ineludible tomar en consideración el factor económico y el ámbito de influencia de la intervención. Es así que, cuando los costos son menores y la solución actúa en una significativa cantidad de personas, será mayormente aceptada una intervención.

Siempre será vital y necesario contar con la opinión de los empleados, porque justamente, ese aspecto es el que redundará inevitablemente en la efectividad del programa de mejoras.

El Nivel de Riesgo resulta de calcular la probabilidad por las consecuencias. En la Tabla 15 se puede apreciar el significado de cada nivel de intervención y su valor numérico.

Tabla 15
Resultado final del nivel de Riesgo y de Intervención

Nivel de intervención	ND	Significado
I	4000 - 600	Situación crítica. Corrección urgente.

Nivel de intervención	ND	Significado
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Nota. Adaptado de Significado del nivel de intervención, por INSHT, 1993, NTP 330.

Finalmente, una vez obtenidos los resultados, es viable comparar con información histórica que se tenga de la empresa para verificar si ha existido mejoras, o en caso de que antes no se haya efectuado una evaluación, proponer las respectivas medidas preventivas.

Ejemplo de aplicación:

Unos operarios de una minera utilizan diversas herramientas manuales para la extracción de metales de áreas subterráneas.

Al analizar el puesto de trabajo se detecta las siguientes fallas (factores de riesgo):

- Herramientas de uso colectivo, cada trabajador no cuenta con sus propias herramientas, sino que las toman de acuerdo con la disponibilidad.
- No se deja de forma ordenada las herramientas luego de que estas han sido utilizadas.
- Riesgo a evaluar: caídas de personas al mismo nivel.

Resultados:

ND (Nivel de Deficiencia) = 2 (mejorable).



NE (Nivel de Exposición) = 4 (continuada).

NP (Nivel de Probabilidad) = 8 (media: situación deficiente con exposición esporádica).

NC (Nivel de Consecuencia) = 10 (leve: pequeñas lesiones que no requieren hospitalización).

NR (Nivel de Riesgo) = 80.

NI (Nivel de Intervención) = III (mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad).

Caso de evaluación de puesto de trabajo

A continuación, con base a la metodología de la NTP 330, se ha evaluado el puesto de un despachador de material de construcción, en donde se han determinado los factores de riesgo, los riesgos y la aplicación de la metodología, tal como se evidencia en la Tabla 16:

Tabla 16
Evaluación puesto despachador

Factor de riesgo	Riesgo	Evaluación del riesgo						
		Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad (NP-NDX NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo (NR) e intervención	Interpretación del nivel de riesgo (NR)
Riesgo de caída al tropezar debido a que en el piso hay objetos	Caída de personas al mismo nivel	2	3	6	Medio	10	60	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
Caída de escalera fija y sin protecciones laterales.	Caída de personas a distinto nivel	10	4	40	Muy alto	60	2400	I Situación crítica. Sus pendientes actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
Mal apilamiento de materiales pesados en estante	Caída de objetos por desplome	0	4	24	Muy alto	25	600	I Situación crítica. Sus pendientes actividades hasta que el



Evaluación del riesgo								
Factor de riesgo	Riesgo	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad (NP-NDX NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo (NR) e intervención	Interpretación del nivel de riesgo (NR)
rías inestables	derrumamiento							riesgo esté bajo control. Intervención urgente
Cortar láminas de metal con una cortadora de metal.	Golpes cortes por objetos o herramientas	6	3	18	Alto	25	452	II Corregir y adoptar medidas de control inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de consecuencia está por encima 60
Mal distribución de materiales de ferretería en estantes, baldas	Caída de objetos en manipulación	2	2	4	Bajo	25	100	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.



Evaluación del riesgo								
Factor de riesgo	Riesgo	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad (NP-NDX NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo (NR) e intervención	Interpretación del nivel de riesgo (NR)
Possible uso inadecuado del cableado de los equipos y de las conexiones a la instalación eléctrica	Contactos eléctricos directos	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
Uso de materiales cortantes punzantes (tijeras, cutter, grapas).	Golpes cortes por objetos o herramientas	2	4	8	Medio	10	80	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.

Nota. Adaptado de Evaluación DYMETAL (p.p52-53), por Bermeo, P., 2022, Universidad Internacional de la Rioja.

En una evaluación de riesgos de seguridad en donde se determinan los factores de riesgo y riesgos de cada puesto de trabajo nos enfocaremos en los resultados que nos da el nivel de riesgo e intervención, prestando especial atención en los que arrojan valores muy altos, los cuales los encontramos marcados de rojo en la Tabla 16, estos corresponden a los riesgos de **caída de personas a distinto nivel** y **caída de objetos por desplome o derrumbamiento**, que como resultado de la evaluación podemos determinar que se trata de una *situación crítica, y ameritan detener las actividades hasta que el riesgo pueda controlarse.*



Actividad de aprendizaje recomendada

Estimado estudiante, le invito a desarrollar la siguiente actividad:

Evalúe el puesto de trabajo de un operador de equipo pesado de una minera, aplique la metodología del INSST “NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente”. Siga los pasos determinados en la metodología propuesta en esta semana de estudio, para ello es necesario que en el puesto de trabajo primero identifique:

- Factores de riesgo.
- Riesgos.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.



Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 7

Unidad 2. Evaluación del riesgo de accidente

En esta semana se analizará el cálculo de los índices de siniestralidad, cuyo objetivo es llevar información cronológica de accidentes sufridos por los trabajadores en la empresa, a fin de realizar comparaciones anuales y buscar caminos viables para evitar que sean reiterativos.

2.3 Índices de siniestralidad

De acuerdo con INSHT (1982), los índices estadísticos dentro de una empresa le permitirán determinar en cifras relativas las características de accidentabilidad de una empresa, es decir, realizar una comparación entre distintos intervalos de tiempo dentro de la empresa de los accidentes que se han suscitado.

A continuación, conforme el INSHT (1982), se detalla los índices de siniestralidad más utilizados:

1. Índice de frecuencia.
2. Índice de gravedad.
3. Índice de incidencia.
4. Duración media de las bajas.



Índice de frecuencia: en este índice debe tenerse en cuenta que se deben registrar las horas efectivas de trabajo, restando cualquier ausencia debido a permisos, vacaciones, enfermedad, accidentes, etc. Dado que el riesgo laboral varía entre el personal administrativo o comercial y el personal de fabricación, y también dentro de diferentes secciones de trabajo, se sugiere calcular los índices específicos para cada área de trabajo similar. Su cálculo se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de frecuencia} = \frac{N^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}{N^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} \times 10^6$$

Es importante que considere que no debe tomarse en cuenta las horas in-itinere.

Índice de gravedad: “Representa el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas” (INSHT, 1982). Su cálculo se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de gravedad}(I_G) = \frac{N^{\circ} \text{ total de días de trabajo perdidos}}{N^{\circ} \text{ total de hora - hombre trabajadas}} \times 10^3$$

Las jornadas perdidas incluyen los días de ausencia temporal por enfermedad o lesión, así como los días de incapacidad permanente y solamente se deben considerar los días laborables.

Para la valoración del índice de gravedad se debe considerar el baremo de tipos de incapacidad permanente, que nos permite conocer las jornadas de trabajo que se pierden de acuerdo a la naturaleza de la lesión que sufra el trabajador, que se evidencia en la Tabla 17:

Tabla 17
Baremo de tipos de incapacidad permanente

Naturaleza de la lesión	Jornadas de trabajo perdidas
Muerte.	6000
Incapacidad permanente absoluta.	6000

Naturaleza de la lesión	Jornadas de trabajo perdidas
Incapacidad permanente total.	4500
Pérdida del brazo por encima del codo.	4500
Pérdida del brazo por el codo o debajo.	3600
Pérdida de la mano.	3000
Pérdida o invalidez permanente del pulgar.	600
Pérdida o invalidez permanente de un dedo cualquiera.	300
Pérdida o invalidez permanente de dos dedos.	750
Pérdida o invalidez permanente de tres dedos.	1200
Pérdida o invalidez permanente de cuatro dedos.	1800
Pérdida o invalidez permanente pulgar y un dedo.	1200
Pérdida o invalidez permanente pulgar y dos dedos.	1500
Pérdida o invalidez permanente pulgar y tres dedos.	2000
Pérdida o invalidez permanente pulgar y cuatro dedos.	2400
Pérdida de una pierna por encima de la rodilla.	4500
Pérdida de una pierna por la rodilla o debajo.	3000
Pérdida del pie.	2400
Pérdida de la vista (un ojo).	1800
Pérdida de la vista (ceguera total).	6000
Pérdida de oído (uno solo).	600
Sordera total.	3000

Nota. Adaptado de Índice de gravedad, por INSHT, 1982, NTP 1:
Estadísticas de accidentabilidad de la empresa.



Índice de incidencia: según la Nota Técnica de Prevención 1 (1982) "representa el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas" (p 4).

Su cálculo se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de incidencia (I.I)} = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes}}{N^{\circ} \text{ trabajadores}} \cdot 10^3$$

El número de accidentes laborales con baja en la jornada laboral se vincula directamente con los empleados de una empresa o grupo específico bajo análisis. Normalmente, este indicador se calcula con base a períodos anuales. El número de empleados utilizado en el cálculo representa la plantilla equivalente durante el lapso considerado. Generalmente, se aplica esta fórmula cuando no se cuenta con el número de horas trabajadas.

Duración media de las bajas: de acuerdo con la Nota Técnica de Prevención 1 (1982) "se utiliza para cuantificar el tiempo medio de duración de las bajas por accidentes" (p 4).

Su cálculo se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Duración media de las bajas} = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ accidentes con baja}}$$

Este Índice relaciona el número de jornadas perdidas debido a los accidentes de trabajo.

Cuando efectúa un análisis estadístico de siniestralidad le será posible detectar cuáles son las causas que producen los accidentes y las enfermedades profesionales, conocer lugares en donde es más frecuente un accidente, los días de baja, incapacidad producto del siniestro, promedio del personal en nómina, frecuencia del ausentismo laboral a raíz de los accidentes, etc.



Así también le permite conocer la evolución mensual y anual de los accidentes, de tal manera que pueda proponer medidas preventivas que mejoren las condiciones laborales y se evite la repetitividad de estos.

A continuación, se detalla un caso para la comprensión del tema:

Planteamiento:

Una empresa maderera presenta los siguientes datos de siniestralidad del año 2022:

- Duración de la jornada laboral: 8 horas.

El informe de accidentes de la empresa presenta los siguientes datos:

Tabla 18
Informe de accidentes de la empresa

	Plantilla	Horas trabajadas	Accidentes centro trabajo con baja	Accidentes centro trabajo sin baja	Accidentes «in itínere»	Jornadas laborales perdidas
Enero	97	15.250	4	3	0	25
Febrero	94	15.430	4	3	3	11
Marzo	95	16.800	3	2	0	29
Abril	93	15.670	1	1	1	21
Mayo	95	17.424	3	4	1	28
Junio	98	16.664	2	2	0	24
Julio	95	15.780	4	1	2	21
Agosto	93	5.321	0	0	0	0
Septiembre	97	16.132	3	3	2	18

Plantilla	Horas trabajadas	Accidentes centro trabajo con baja	Accidentes centro trabajo sin baja	Accidentes «in itínere»	Jornadas laborales perdidas
Octubre	94	16.132	1	2	1
Noviembre	94	15.010	2	4	0
Diciembre	95	12.720	1	2	2
		178.333	28	27	12
					231

Nota. Bermeo, P., 2024.

Para iniciar con los cálculos debemos obtener la media de la plantilla, lo cual resulta 95, este dato se obtiene de sumar la plantilla de cada mes y dividir para el total de meses evaluados.

Ahora, aplicaremos las fórmulas para el cálculo de cada índice:

1. Índice de frecuencia anual de accidentes con baja.

$$IF = \frac{Nro. accidentes con baja}{Nro. de horas trabajadas} * 10^6 = \frac{28}{178333} * 10^6 = 157$$

2. Índice de frecuencia anual general.

$$IFG = \frac{Nro. accidentes totales}{Nro. de horas trabajadas} * 10^6 = \frac{55}{178333} * 10^6 = 308,41$$

3. Índices de frecuencia anual de accidentes sin baja.

$$IF = \frac{Nro. accidentes sin baja}{Nro. de horas trabajadas} * 10^6 = \frac{27}{178333} * 10^6 = 151,41$$

4. Índice de gravedad anual.

$$IG = \frac{Nro. jornadas perdidas}{Nro. horas trabajadas} * 10^3 = \frac{231}{178333} * 10^3 = 1,3$$

5. Índice de incidencia anual de accidentes con baja.

$$II = \frac{Nro. \text{ accidentes}}{Nro. \text{ de trabajadores}} * 10^3 = \frac{28}{95} * 10^3 = 294,74$$



6. Índice de incidencia anual de accidentes sin baja.

$$II = \frac{Nro. \text{ accidentes}}{Nro. \text{ de trabajadores}} * 10^3 = \frac{27}{95} * 10^3 = 294,21$$



7. Duración media de accidentes con baja.

$$DM = \frac{Nro. \text{ jornadas perdidas}}{Nro. \text{ accidentes con baja}} = \frac{231}{28} = 8,25$$

$$DM = \frac{IG*1000}{IF} = \frac{1,338*1000}{145,596} = 9,19$$



Estos resultados deben hacerse de forma continua en la empresa, de tal manera que podamos realizar un comparativo año a año y proponer las medidas correctivas y preventivas en beneficio de todos quienes conforman la organización.



Actividad de aprendizaje recomendada

Reforcemos el aprendizaje resolviendo la siguiente actividad.

A continuación, desarrolle la siguiente autoevaluación donde encontrará algunas interrogantes que le permitirán reforzar los conocimientos adquiridos durante la tercera unidad.



Autoevaluación 2

1. Uno de los índices de siniestralidad es:
 - a. Índice de condición de trabajo.
 - b. Duración completa de las bajas.
 - c. Índice de incidencia.
2. Unir según corresponda:

Índice de incidencia.	Horas efectivas del trabajo restando cualquier ausencia debido a permisos, vacaciones, enfermedad, accidentes, etc.
Índice de gravedad.	Número de accidentes que se producen por cada mil personas expuestas.
Índice de frecuencia.	Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

3. Una según corresponda

Naturaleza de la lesión	Jornadas de trabajo pérdidas de acuerdo al baremo de incapacidad
Muerte.	3000
Incapacidad permanente total.	6000
Pérdida de la mano.	4500

4. El índice de duración media de las bajas se utiliza para cuantificar el tiempo medio de duración de las bajas por accidentes.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

5. El nivel de exposición de la metodología NTP 330 permite analizar y calcular con qué frecuencia se expone al riesgo y su cálculo es:

Nivel de exposición (NE)					
	4	3	2	1	
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

- a. Verdadero.
- b. Falso.

6. La siguiente imagen ¿A qué riesgo corresponde?





- a. Caída de personas al mismo nivel.
 - b. Vibraciones.
 - c. Fatiga crónica.
7. De acuerdo con la clasificación de riesgos laborales, si hacemos referencia a contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas, estamos hablando de un riesgo que pertenece a:
- a. Insatisfacción.
 - b. Enfermedad profesional.
 - c. Accidentes.
8. Los métodos cualitativos son los que:
- a. Utilizan un conjunto de indicadores para evaluar las situaciones presentadas durante el accidente de trabajo.
 - b. Explican eventos futuros y causas sin adentrarse mucho en ninguno de los dos aspectos.
 - c. Facilitan el estimar con alta precisión los riesgos, sobre todo se aplica en riesgos de alto impacto o que pueden generar resultados desastrosos.
9. Los métodos cuantitativos son los que utilizan un conjunto de indicadores para evaluar las situaciones presentadas durante el accidente de trabajo.
- a. Verdadero.
 - b. Falso.
10. Los métodos para evaluación de riesgos de seguridad en el trabajo son:
- a. Cualitativos.
 - b. Distributivos.
 - c. Imperativos.

[Ir al solucionario](#)



Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 8

Actividades finales del bimestre

Ha llegado al final del primer bimestre, en donde se plantearán algunas actividades que le permitan fortalecer los conocimientos adquiridos a lo largo de este tiempo.



Actividad de aprendizaje recomendada

1. Esquematice en una tabla los factores de riesgo presentes y riesgos de un puesto de trabajo de una empresa real o ficticia. Determine si se trata de riesgos higiénicos o riesgos de seguridad. Revise los contenidos de la unidad 1: Fundamentos de seguridad industrial y salud ocupacional.

Tipos de riesgo de un puesto de trabajo

Factores de riesgo	Riesgos	Tipo de riesgo

Nota: copie la tabla en un documento Word o cuaderno para llenar.



2. Evalúe tres riesgos de seguridad encontrados en un puesto de trabajo empleando la metodología de análisis del riesgo de accidente detallado en la NTP 330.
3. Con el siguiente caso práctico calcule los siguientes parámetros estadísticos:
 - Índice de frecuencia.
 - Índice de gravedad.
 - Índice de incidencia.
 - Duración media de accidentes con baja.



Se detallan los datos de siniestralidad de una empresa del sector maderero durante el año 2020.

- Planilla promedio 100 trabajadores.
- Jornadas laborales efectivas a lo largo de todo el año 2020 fue de 23450 (descontado todo tipo de ausencias).
- Jornada laboral diaria 8 horas.

Datos de empresa para cálculos de siniestralidad

Mes	Plantilla	Horas trabajadas	Accidentes centro trabajo con baja	Accidentes centro trabajo sin baja	Accidentes in itinere	Jornadas laborales perdidas
Enero	94	15.320	2	2	0	25
Febrero	92	15.420	3	1	0	10
Marzo	97	16.700	1	2	1	25
Abril	100	15.580	2	0	0	20
Mayo	94	17.324	3	2	0	24
Junio	92	15.764	2	1	1	23
Julio	98	15.650	2	0	0	21
Agosto	96	6.432	0	0	0	0
Septiembre	93	15.128	2	3	0	20
Octubre	91	16.428	3	3	0	24
Noviembre	94	15.540	2	2	1	29



Mes	Plantilla	Horas trabajadas	Accidentes centro trabajo con baja	Accidentes centro trabajo sin baja	Accidentes in itinere	Jornadas laborales perdidas
Diciembre	96	12.820	2	3	0	11
	1137	178.106	24	19	3	232

Nota. Bermeo, P., 2024.

Se recomienda dar solución a estas interrogantes que le permitirán prepararse para el examen bimestral.

Nota: por favor, complete las actividades en un cuaderno o documento Word.



Segundo bimestre

Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Para alcanzar el resultado de aprendizaje propuesto es necesario abarcar las nociones básicas de la seguridad y salud ocupacional, es decir, llegar a tener dominio de los términos y conceptos que se utilizan para identificar los riesgos laborales que se producen en las empresas. Así también, aplicar algunas metodologías de evaluación de riesgos de seguridad, de tal manera que se pueda recomendar medidas correctivas preventivas que permitan que los trabajadores puedan desarrollar sus actividades en ambientes seguros.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 9

Unidad 3. Equipos de protección y sistemas de autoprotección

El principal objetivo de la seguridad y salud ocupacional es eliminar los riesgos presentes dentro de un ambiente laboral, si esto no fuera posible, se intenta disminuir el impacto de los riesgos, manejar un control adecuado de los aspectos técnicos y administrativos de las organizaciones, y finalmente, como último punto a ser tomado por los técnicos de seguridad, dotar de equipo de protección individual a los trabajadores, esto cuando hemos



agotado todas las posibilidades de protegerlo, sin embargo, debe recordar que primero se atenderá la necesidad de protección del colectivo de trabajadores, lo cual analizará a continuación.

3.1 Protección colectiva e individual

La protección es un aspecto importante dentro de la seguridad y salud ocupacional, y para poder abordar el tema es preciso que conozca los **principios de la acción preventiva** (LPRL, Art. 15):

1. El empleador es quien debe promover la aplicación de las normas de prevención en los siguientes aspectos:
 - a. Evitar los riesgos.
 - b. Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
 - c. Combatir los riesgos en su origen.
 - d. Adaptar el trabajo a la persona.
 - e. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
 - f. Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
 - g. Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
 - h. Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
 - i. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
2. El empleador es quien con base a la formación profesional de los trabajadores en seguridad determinará qué actividades delegar.
3. El empleador aplicará las medidas pertinentes en la empresa para avalar que únicamente los trabajadores que reciban la formación e inducción correcta de las zonas de peligro o riesgo en la empresa accedan a ellas.
4. Si la empresa establece medidas preventivas idóneas, es más posible evitar resultados negativos ante posibles distracciones por parte de los empleados al cumplir sus actividades.

5. Podrán coordinar acciones para avalar la prevención de los riesgos laborales.

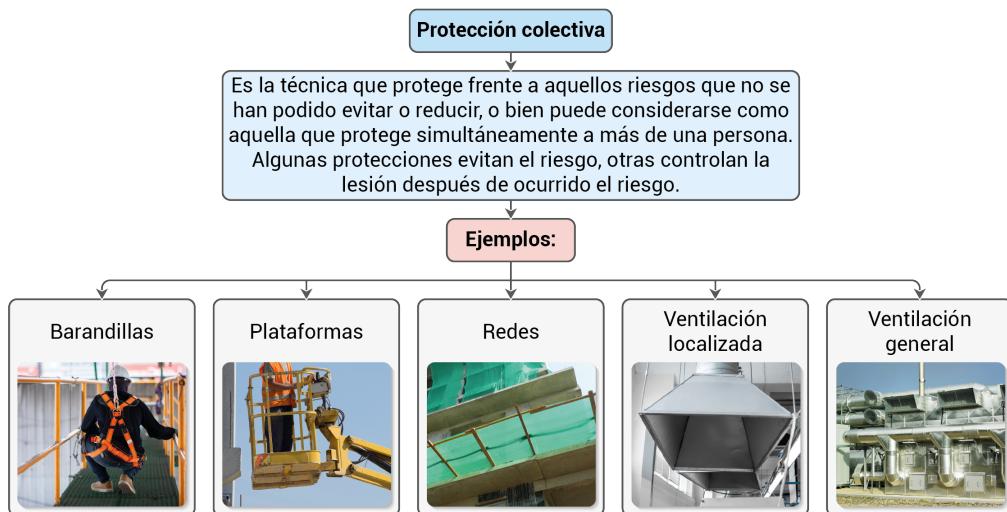


3.1.1 Protección colectiva

Cuando se habla de protección, un principio básico es tener presente que siempre el empleador debe anteponer el bienestar colectivo antes que el individual, si bien ambos son importantes, debe darse prioridad al grupo de trabajadores expuestos, y como última medida posible pensar en la protección individual, luego de que se hayan agotado todas las vías para eliminar o disminuir al máximo los riesgos detectados.

Como puede ver en la Figura 11, la protección colectiva se dirige de forma general a un grupo de trabajadores, con la finalidad de resguardar su bienestar.

Figura 11
Protección colectiva



Nota. Adaptado de *Técnicas para la intervención de riesgos laborales* (p. 201), por A. Creus Solé, 2021, Lexus.

Le invito a revisar el tema [Protección colectiva del texto de Cortés Díaz \(2018\).](#)



3.1.2 Protección individual

Cuando se habla de protección individual, se hace referencia a los Equipos de Protección Individual (EPI) o Equipos de Protección Personal (EPP), son los implementos que usa el trabajador de forma personal, siendo su uso necesario debido a que no se ha podido evitar la presencia del riesgo, de hecho, su función es minimizar el impacto que el riesgo puede causar a la integridad del empleado.



Lo invito a revisar la siguiente infografía en donde se realiza una breve clasificación de estos equipos:



[Equipos de protección individual](#)



Como pudo ver en esta infografía, es preciso que se conozca a precisión el Equipo de Protección Personal a usar de acuerdo con las características de las actividades que realizan los trabajadores y el área del cuerpo que quiere proteger.



Por otro lado, existen características básicas que las personas deben tener en cuenta al momento de hablar de Equipos de Protección Personal, se detallan a continuación:

- Son de uso personal y exclusivo.
- Deben ser a medida del trabajador.
- El empleado debe conocer previamente la forma adecuada de usarlo, y debe ser a través de un documento escrito.
- El trabajador tiene la responsabilidad de cuidar los implementos de EPP que le hayan sido otorgados.

Así también, la guía técnica del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, define a los Equipos de Protección Personal como algún implemento dirigido a ser usado por el trabajador dado que no se han podido eliminar los riesgos en su totalidad, y el empleado estará expuesto de forma directa a los riesgos (p3).

Se excluye de los EPI algunas indumentarias como uniformes de empresas, instituciones gubernamentales del orden, material de deportes, etc., como se detalla en la Figura 12:

Figura 12

Indumentaria que no se considera EPI

No es Equipo de Protección Individual (EPI)

-  La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
-  Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
-  Los EPIs de militares, de policías y de las personas de los servicios de mantenimiento del orden.
-  Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.
-  Los EPIs de medios de transporte por carretera.
-  Material de deporte.
-  Material de autodefensa.

Nota. Adaptado de Boletín Oficial del Estado (p.4), por Real Decreto 773/1997, 1997, CC BY 4.0.



Le invito a revisar el tema [Protección personal del texto de Cortés Díaz \(2018\)](#), para profundizar sobre el apartado de La protección individual y colectiva.

Analice también, los [anexos I, II y III del Real Decreto 773/1997](#), que nos habla de las prácticas que deben seguir o aplicar los empleados al momento de usar los EPI, en donde en el anexo I encontrará una matriz que le permitirá determinar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y las partes del cuerpo que deben protegerse, en el anexo II hallará las listas de tipos de Equipos de Protección Personal en relación con los riesgos contra los que los protegerán y en el anexo III encontrará las actividades que desarrollan los trabajadores y que puedan necesitar usar los EPI. Esta herramienta le permitirá comprender cómo se suministra los Equipos de Protección Individual.



Actividad de aprendizaje recomendada

Analice el video titulado [Elegir el equipo de protección personal adecuado](#), para conocer la necesidad de escoger, dependiendo de la naturaleza de la empresa y el sector en el que opera, no es lo mismo la indumentaria para un trabajador de una mecánica que para un trabajador de un laboratorio químico. Con base a este video proponga el ejemplo del Equipo de Protección Personal para un trabajador de una constructora.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.



Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 10

Unidad 3. Equipos de protección y sistemas de autoprotección

En la presente semana abordaremos los temas relacionados con autoprotección, sobre todo en aquellas empresas donde los riesgos son altos, y requieren de procesos minuciosos y planes específicos para atender y mitigar sus efectos en las empresas.

3.2 Sistemas de autoprotección

Cuando se hace referencia a la palabra autoprotección, es específicamente protegerse a sí mismo, en el ámbito de seguridad y salud ocupacional se hace evidente en las instalaciones de las empresas que llevan a cabo actividades de riesgo o que por su naturaleza conllevan situaciones de emergencia.

Es así como en el Real Decreto que determina la política de autoprotección de los lugares de trabajo que desarrollan actividades que pueden originar escenarios de emergencia, define autoprotección como:

El sistema de acciones y medidas enfocadas en evitar, prevenir y vigilar los riesgos presentes para los individuos e instalaciones, a saber, cómo actuar frente a la probabilidad de casos de emergencia, garantizando que las acciones determinadas están en concordancia con la protección brindada por agentes externos (Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, p.8).

Este proceso debe ser iniciativa de los empleadores a cargo de las empresas, y deben asumir la responsabilidad económica que conlleve la implantación de un plan de emergencia.



Las empresas que hacen actividades que implican riesgos de cualquier índole, las encuentra detalladas en el [anexo I del Real Decreto 393/2007](#), clasificándose en dos grandes grupos, el primero de actividades con reglamentación sectorial específica y el segundo de actividades sin reglamentación sectorial específica, para determinar a qué sector empresarial e industrial pertenece cada grupo, lo invito a analizar el anexo mencionado anteriormente.



Dentro de la empresa es el técnico quien elaborará el plan de autoprotección, y conforme el R.D. 393/2007, incluirá la distribución que se presenta en el siguiente módulo didáctico.



Contenido mínimo del plan de autoprotección



3.3 Plan de emergencia



Al momento de hablar de plan de emergencia, empiece por comprender a qué se refiere una medida de emergencia, para ello hacemos mención de la normativa sobre prevención de riesgos laborales española, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la cual en su Art. 20 determina:

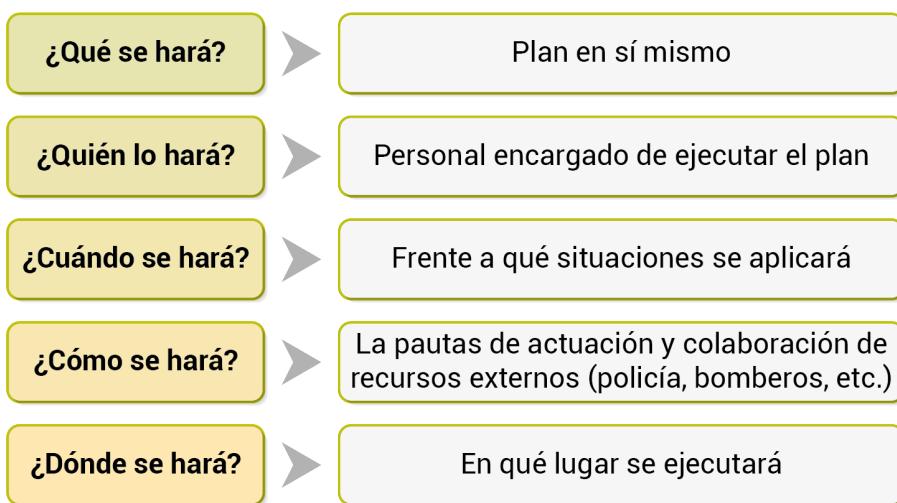
El empleador, considerando el tamaño y las acciones de la organización, está obligado a analizar las posibles calamidades de emergencia y tomar inmediatamente las medidas preventivas o correctivas enfocadas en atender situaciones como: incendios, evacuaciones, etc., tomando en cuenta al equipo dentro de su empresa para ejecutar dichas acciones, pero para ello los trabajadores deben estar profesionalmente preparados para actuar frente a posibles riesgos.

Para que todas las medidas se puedan aplicar, el empleador debe contar con personal profesional externo que pueda orientar a la ejecución de las actividades.

El plan de emergencia seguirá una secuencia de acción, para lo cual responderá algunas preguntas, tal como se presenta en la Figura 13 (Creus Solé, 2021):

Figura 13

Secuencia de acción del plan de emergencia



Nota. Adaptado de Técnicas para la intervención de riesgos laborales (p.188), por Creus, A., 2021, Lexus, CC BY 4.0.



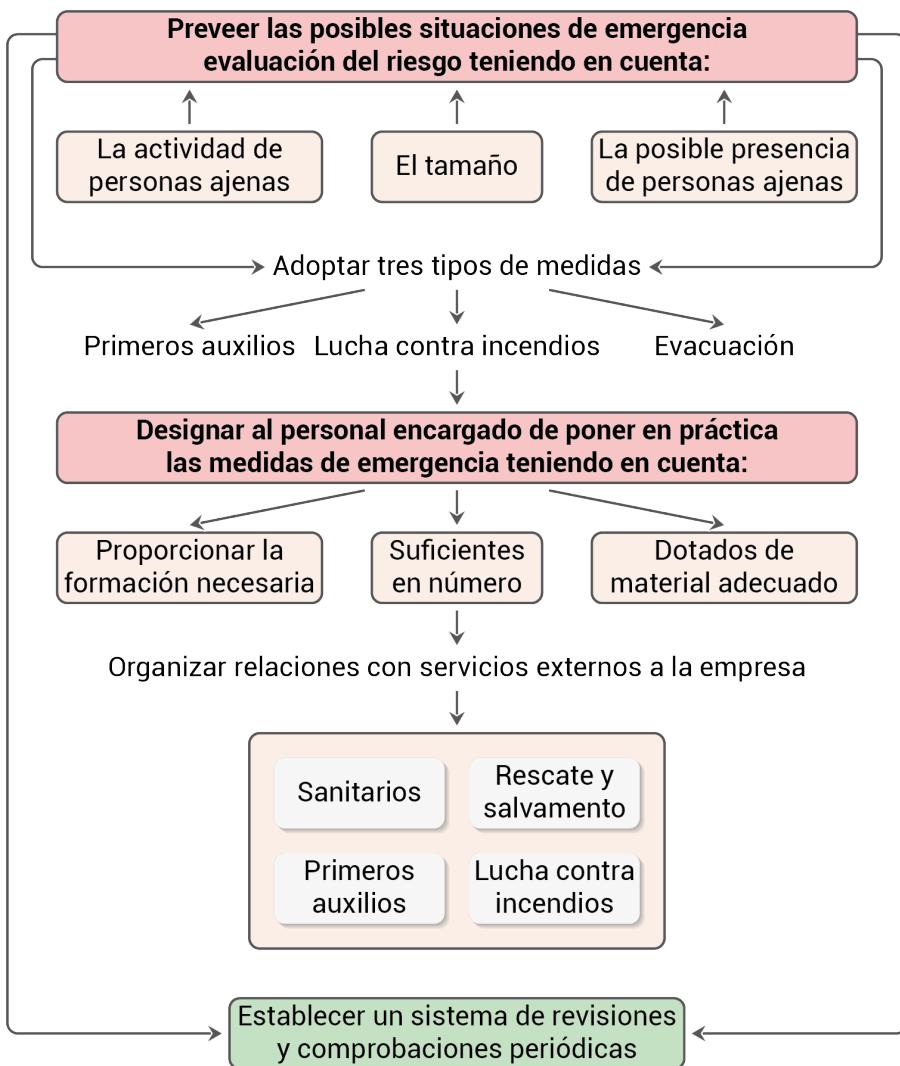
Generalmente, los planes de emergencia se aplican frente a situaciones de gran escala, en donde es posible que se generen accidentes con desenlace grave, como: Incendios, explosiones, nubes tóxicas, escapes nocivos, amenazas de bomba, inundaciones, etc. (Creus Solé, 2021, p.188).

Para evitar estos accidentes es el empleador quien debe prever las posibles situaciones de emergencia, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, las actividades que realizan los trabajadores, y la posible presencia de personas ajenas a la empresa, tal como lo puede ver en la Figura 14:



Figura 14

Responsabilidades del empleador en las emergencias



Nota. Adaptado de Técnicas para intervención de riesgos laborales (p.188), por Creus, A., 2021, Lexus, CC BY 4.0.

3.3.1 Clasificación de emergencias

Los planes serán elaborados de acuerdo la gravedad de la emergencia que pretende abarcar, en función de ello, se clasifican en los siguientes niveles:

- a. **Conato de emergencia:** escenario que se puede manejar o sobrellevar de manera simple y ágil por los trabajadores a través de los medios que tenga la organización.
- b. **Emergencia parcial:** escenario que precisa la participación de equipos específicos del sector para ser controlada, no se puede determinar con precisión si afectaría o no a lugares contiguos.
- c. **Emergencia general:** escenario que requiere la utilización de todos los equipos dentro de la empresa y el auxilio de medios externos. Este tipo de emergencia puede precisar inclusive que el personal evacúe la zona, ya sea parcial o totalmente (INSHT, 1994, p. 4).

3.3.2 Estructura del plan de emergencia

Para que lleve a cabo un plan de emergencia en las empresas, es necesario se siga una estructura en la que se identifiquen cuáles son las posibles emergencias que se presentarían, qué personas estarán a cargo de cada actividad, así como quiénes ejecutarán las medidas a tomarse en caso de hacerse efectiva cualquier tipo de emergencia. De acuerdo con Ruiz (2014), se detalla una estructura posible a considerar para la elaboración de este documento:

1. Identificación y clasificación de las emergencias
 - En función del tipo de riesgo.
 - En función de la gravedad.
 - En función de la ocupación y medios humanos.
2. Procedimientos de actuación ante emergencias
 - Detección y alerta.
 - Mecanismos de alarma.
 - Identificación de la persona que dará el aviso.



- Identificación del Centro de Coordinación de Atención de Emergencias.
 - Mecanismos de respuesta frente a la emergencia.
 - Evacuación y/o confinamiento.
 - Prestación de las primeras ayudas.
 - Modo de recepción de las ayudas externas.
3. Identificación y funciones de las personas y equipos que llevarán a cabo los procedimientos de actuación en emergencia.
4. Identificación del responsable de la puesta en marcha del Plan de Actuación ante Emergencias.

Es importante recalcar que el plan de emergencia se trata de un documento extenso en el que a más de los aspectos fundamentales mencionados es necesario incluir información básica de la empresa, cómo se efectúa la evaluación de los riesgos identificados, cómo se llevará a cabo la prevención de estos riesgos, cómo será la estructura de actuación por parte de las brigadas, así también, ¿cómo implantar el plan de emergencia?, si bien aquí se detalla la estructura general, debemos estar al tanto de que conforme la legislación ecuatoriana el plan de emergencia es un requisito que se incluye dentro del reglamento de higiene y seguridad, y para ello de acuerdo con el Art. 16 de la Decisión 584, especifica la necesidad de que las empresas de acuerdo a su naturaleza deben estar listas para actuar frente a las emergencias que puedan derivarse de situaciones como incendios, inundaciones, explosiones, etc. En este contexto les comparto dos ejemplos de plan de emergencia, el primero corresponde a una [empresa telefónica](#), en donde nos especifica cómo se va a activar el personal presentada la emergencia dentro de las instalaciones, clasificándolas en tres niveles de acuerdo al impacto que se pueda generar producto del siniestro. El segundo caso corresponde a una [empresa pública de rastro](#), en donde el plan de emergencia se centra en la atención a posibles incendios derivados de distintas fuentes, para ello han clasificado las emergencias de acuerdo a conato de emergencia, emergencia parcial o emergencia general. Recuerde que el plan de emergencia se elaborará dependiendo de la naturaleza de la empresa.



Actividad de aprendizaje recomendada

Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en la actividad que se describe a continuación:

A continuación, le invito a desarrollar la siguiente autoevaluación en donde encontrará algunas interrogantes que le permitirán reforzar los conocimientos adquiridos durante la tercera unidad.



Autoevaluación 3

1. La protección colectiva:
 - a. Es la técnica que protege frente a aquellos riesgos que no se han podido evitar, y se dirige solamente a una persona.
 - b. Es la técnica que protege a varios trabajadores frente a los riesgos presentes en el ambiente de trabajo.
2. Ejemplos de protección colectiva son:
 - a. Barandillas y redes.
 - b. Gafas y audífonos.
 - c. Máscara facial.
3. Complete: El equipo de protección _____, es algún implemento que por la naturaleza del trabajo a realizar debe ser usado por el _____ con la finalidad de brindar protección de los riesgos a los que se encuentra expuesto al realizar las actividades propias de sus labores y que podría afectar su _____.
4. Seleccione las características de la protección individual (más de una opción es válida):
 - a. Son de uso grupal.
 - b. Debe ser a medida del trabajador.
 - c. El trabajador debe cuidar los implementos.
5. Un sistema de autoprotección se aplica a empresas con bajo nivel de riesgo.
 - a. Verdadero.



b. Falso.

6. Complete según corresponda:

Conato de emergencia.	Escenario que requiere la utilización de todos los equipos dentro de la empresa y el auxilio de medios externos. Este tipo de emergencia puede precisar inclusive que el personal evacue la zona, ya sea parcial o totalmente.
Emergencia general.	Escenario que precisa la participación de equipos específicos del sector para ser controlada, no se puede determinar con precisión si afectaría o no a lugares contiguos.
Emergencia parcial.	Escenario que se puede manejar o sobrellevar de manera simple y ágil por los trabajadores a través de los medios que tenga la organización.

7. Un conato de emergencia es:

- a. Escenario que precisa la participación de equipos específicos del sector para ser controlada.
- b. Escenario que requiere la utilización de todos los equipos dentro de la empresa y el auxilio de medios externos.
- c. Escenario que se puede manejar o sobrellevar de manera simple y ágil por los trabajadores.

8. Un paso de la identificación y clasificación de las emergencias es:

- a. En función de la gravedad.
- b. Detección y alerta.
- c. Evacuación y/o confinamiento.

9. Una de las medidas que debe adoptar el empleador ante las emergencias es:

- a. Primeros auxilios.
- b. Conato de emergencia.
- c. Actuar ante la emergencia parcial.

10. Escoja los equipos de protección individual (pueden ser más de una opción):

- a. Guantes.
- b. Zapatos con punta de metal.
- c. Ventilación localizada.



[Ir al solucionario](#)





Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 11

En esta semana abordará el tema de señalización, la importancia que este aspecto tiene dentro de las empresas para el bienestar de los trabajadores, sin embargo, aclarar que la colocación de esta no equivale a la sustitución de la protección, ya sea colectiva o individual.

Unidad 4. Señalización

4.1 Señalización de seguridad

La señalización es una de las medidas más importantes en seguridad y salud ocupacional como técnica de prevención, que tiene como finalidad disminuir los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores en sus puestos.

De acuerdo con Creus Solé (2021), la señalización es obligatoria en los siguientes casos:

- Para indicar la situación de los equipos de lucha contra incendios, así como las vías y salidas de evacuación (señales de panel).
- Para indicar las situaciones de emergencia (comunicación verbal, señales acústicas y/o luminosas).
- Para indicar la obligatoriedad de utilización de Equipos de Protección Individual (señales de obligación).

- Para informar sobre riesgo de caídas, choques y golpes (señal de panel o señal de color).
- Para prohibir el ingreso a personas no autorizadas a zonas específicas.
- Instrucción del personal al momento de ejecutar maniobras de peligro (comunicación verbal o gestual).
- Advertir en establecimientos de acopio de sustancias peligrosas (señales de advertencia de peligro).
- Delimitación de vías de circulación de vehículos.
- En el caso de las señales verbales y gestuales, el empresario deberá establecer el sistema de señalización adaptado a los criterios fijados en la normativa legal de cada país.
- Antes de tomar la decisión sobre la señalización a adquirir deberá realizarse la consulta previa a los trabajadores o a sus representantes (p170).

De estas directrices se define a la señalización como aquella que, permite dar una indicación o parámetro mandatorio al respecto de colocar señales, paneles, ya sean luminosos, de color, etc., que permitan transmitir a los trabajadores y personas en general sobre cómo deben trasladarse dentro de la empresa (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, 1997, p. 2).

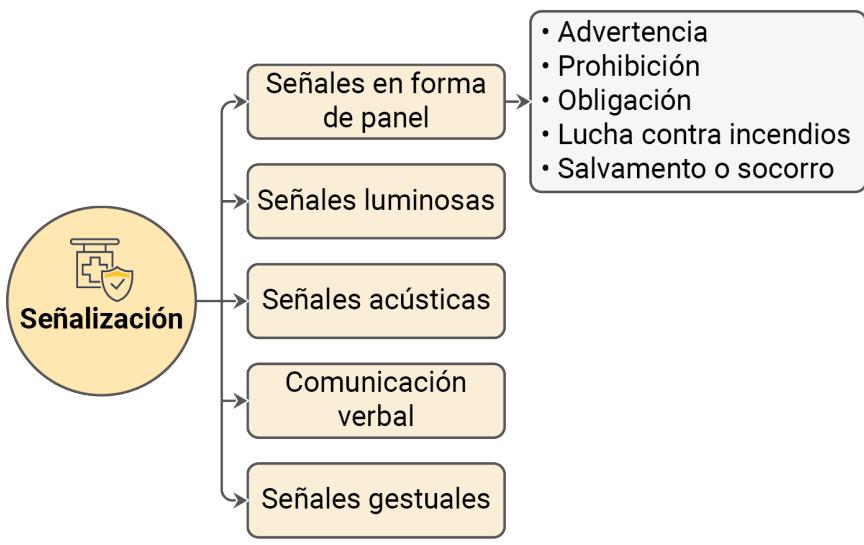
4.2 Tipos de señales

Cuando se habla de tipos de señales, se trata de una mezcla de colores, símbolos aplicados en distintos ámbitos laborales, estos tipos son los que se visualizan en la Figura 15 (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, 1997, p. 2):



Figura 15

Tipos de señalización en el lugar de trabajo



Nota. Adaptado de Guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo [Ilustración], por INSST, 2023, [insst](#), CC BY 4.0.



- **Señal de prohibición:** se trata de señales de prohibición, que impiden o bloquean la posibilidad de comportamientos que promuevan peligros.
- **Señal de advertencia:** se trata de señales que avisan la presencia de un peligro.
- **Señal de obligación:** se trata de señales que exigen un comportamiento específico.
- **Señal de salvamento o de socorro:** se trata de señales que avisan sobre los pasos a seguir para evacuación en caso de peligro, primeros auxilios, etc.
- **Señal indicativa:** se trata de señales que indican otras señales de seguridad que proporcionan información distinta a la prevista en los demás tipos de señales, un ejemplo lo puede visualizar en la Figura 16.

Figura 16
Señal indicativa



Nota. Adaptado de Signo de advertencia fuera de servicio (FUERA DE SERVICIO) signo de exclamación [Ilustración], por MedRocky, 2020, [shutterstock](#), CC BY 4.0.



Cuando se desea transmitir dos informaciones indicativas no es pertinente unirlas en una sola con la señal en forma de panel, la forma correcta de colocarlas es conforme la Figura 17.

Figura 17

Señales indicativas con señales de panel

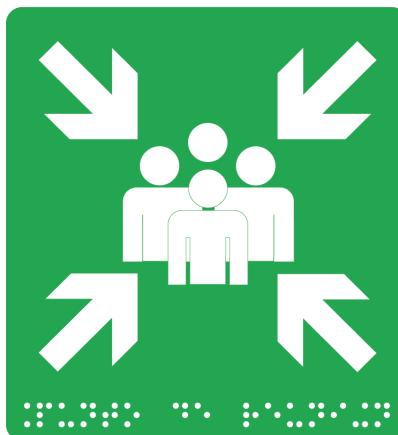


Nota. Tomado de Guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo [Ilustración], por INSST, 2023, [insst](#), CC BY 4.0.

- **Señal en forma de panel:** se propone un recurso de señalética que combina colores, formas y símbolos para brindar una información más completa al momento de informar sobre aspectos específicos, la iluminación de estos recursos debe ser intensa.
- **Señal adicional:** este tipo de señales hace referencia a dos señales que se presentan de forma conjunta, de tal modo que se pueda facilitar información que se complementa, como por ejemplo que incluya Braille, como se ve en la Figura 18.

Figura 18

Señal adicional que transcribe en braille



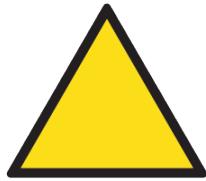
Nota. Tomado de Guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo [Ilustración], por INSST, 2023, [insst](#), CC BY 4.0.

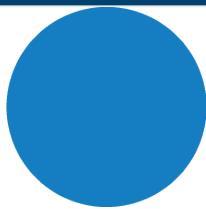


- **Señal luminosa:** se trata de aquellas señales que son elaboradas con material específico. Son bastante llamativas y la zona donde son colocadas se visualiza de manera brillante.
- **Señal acústica:** cuando se hace referencia a señales acústicas, sabemos que se trata de señales sonoras que son percibidas por el sentido auditivo, luego de que son divulgadas a través de instrumentos adecuados.
- **Señal gestual:** se hace referencia a señales que son hechas por los brazos siempre que se mantenga una codificación específica. Su objetivo es dirigir a la gente para evitar los riesgos.

A continuación, en la Tabla 19 puede ver los distintos tipos de señales y sus principales características en forma y color:

Tabla 19
Señales en forma de panel

Significado	Forma geométrica	Color de seguridad	Color de contraste	Color de pictograma
Prohibición	 Redonda	Rojo	Blanco	Negro
Advertencia	 Triangular	Amarillo	Negro	Negro
Obligación		Azul	Blanco	Blanco

Significado	Forma geométrica	Color de seguridad	Color de contraste	Color de pictograma
				
Señal de salvamento o socorro		Verde	Blanco	Blanco
Medios de lucha contra incendios		Rojo	Blanco	Blanco

Nota. Tomado de Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (p.24), por INSST, 2023, [insst](#), Servicio de Ediciones y Publicaciones del INSST

Antes de determinar el tipo de señal a aplicar en un ambiente de trabajo, es preciso hacer una evaluación para determinar qué áreas deben señalizarse, cuál será la dimensión del área que se cubrirá y la cantidad de empleados que están expuestos.



Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 12

Unidad 4. Señalización

En esta semana continuamos con el estudio de la señalización en las empresas, dependiendo del color y realizando una breve explicación del significado de cada señal.

4.3 Señalización óptica

En este tipo de señalización se hace referencia a lo que es percibido por la vista, por lo cual involucra los colores tal como se detalla en la Tabla 20:

Tabla 20

Señalización por colores

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos.
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia.
		Evacuación.
Amarillo, o amarillo anaranjado	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización.
	Serial de advertencia	Atención, precaución.
		Verificación

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad.

Nota. Tomado de Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (p.18), por INSST, 2023, [insst](#), Servicio de Ediciones y Publicaciones del INSST

Cuando el color de fondo sobre el que se deba colocar el color de seguridad no es legible, se utilizará un color de contraste conforme la Tabla 21:

Tabla 21
Color de contraste

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco.
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro.
Azul	Blanco.
Verde	Blanco.

Nota. Tomado de Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (p.19), por INSST, 2023, [insst](#), Servicio de Ediciones y Publicaciones del INSST

Así también, lo determinó el *American National Standard Institute* (ANSI), como se citó en la Guía Técnica de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (2023), de acuerdo con los colores de fondo que se pueden establecer, facilitan la clasificación de la Tabla 22:



Tabla 22
Contraste de colores de acuerdo al ANSI

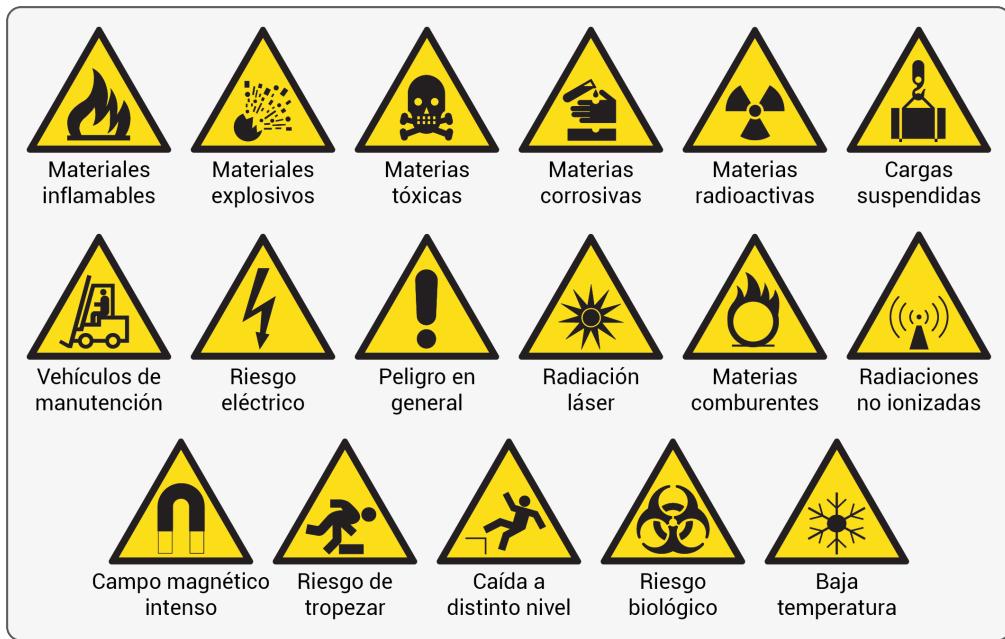
Nº	Color de base		Fondo
1	Negro	sobre	Amarillo
2*	Verde	sobre	Blanco
3*	Rojo	sobre	Blanco
4*	Azul	sobre	Blanco
5	Blanco	sobre	Azul
6	Negro	sobre	Blanco
7*	Amarillo	sobre	Negro
8	Blanco	sobre	Rojo
9	Blanco	sobre	Verde
10	Blanco	sobre	Negro
11	Rojo	sobre	Amarillo
12	Verde	sobre	Rojo
13	Rojo	sobre	Verde

Nota. Tomado de Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (p.19), por INSST, 2023, [insst](#), Servicio de Ediciones y Publicaciones del INSST

4.4 Señales de advertencia

Como puede ver, estas señales tienen la forma de un triángulo con borde negro, y su pictograma es de color negro colocado sobre un fondo amarillo, como se verifica en la Figura 19.

Figura 19
Señales de advertencia



Nota. Tomado de Guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo [Ilustración], por INSST, 2023, insst, CC BY 4.0.

4.5 Señales de prohibición

En el caso de las señales de prohibición se evidencia que tienen forma redonda con borde rojo, que incluye una línea transversal del mismo color, el pictograma es de color negro con fondo blanco, como puede ver en la Figura 20.

Figura 20
Señales de prohibición



Nota. Tomado de Guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo [Ilustración], por INSST, 2023, [insst](#), CC BY 4.0.

4.6 Señales de obligación

Estas señales son en forma circular con borde blanco, colocan el pictograma de color blanco sobre fondo azul, tal como se comprueba en la Figura 21.

Figura 21

Señales de obligación



Nota. Tomado de *Guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo [Ilustración]*, por INSST, 2023, [insst](#), CC BY 4.0.

4.7 Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Como puede ver, estas señales van en un cuadrado de fondo rojo con pictograma de color blanco, tal como se verifica en la Figura 22.

Figura 22

Señales de equipos de lucha contra incendios



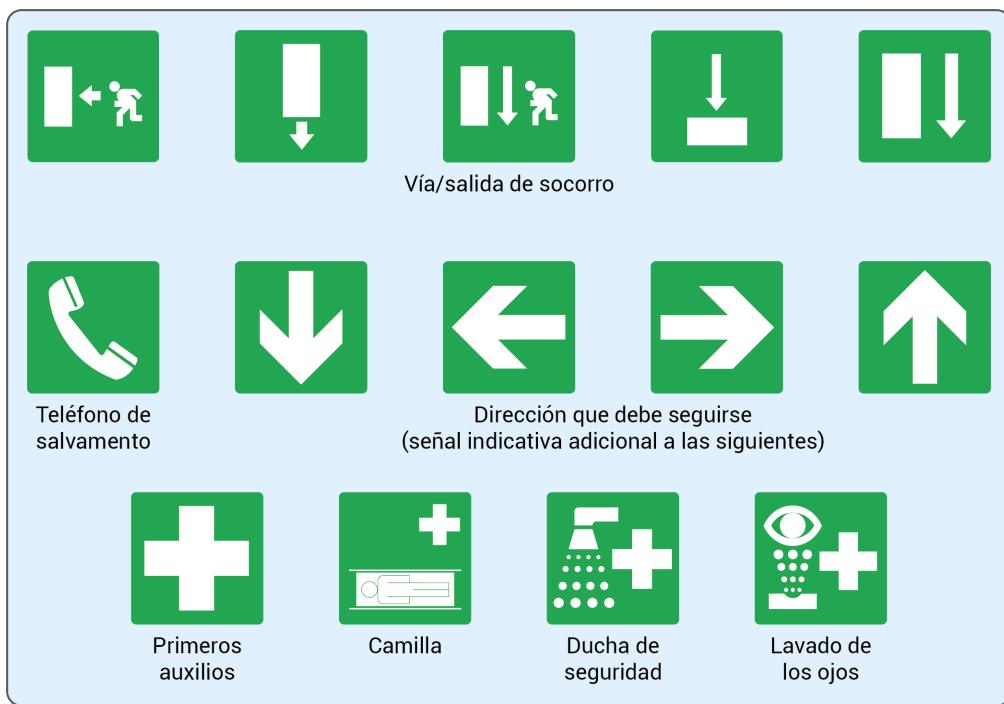
Nota. Tomado de Guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo [Ilustración], por INSST, 2023, [insst](#), CC BY 4.0.



4.8 Señales de salvamento o socorro

Estas señales llevan la forma de un cuadrado y rectángulo, su pictograma es de color blanco que es colocado sobre un fondo verde, lo cual se refleja en la Figura 23:

Figura 23
Señales de salvamento



Nota. Tomado de Guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo [Ilustración], por INSST, 2023, [insst](#), CC BY 4.0.

Lo invito a revisar el texto [Seguridad y salud en el trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales](#) de Cortés Díaz (2018).



Actividades de aprendizaje recomendadas



Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en las actividades que se describe a continuación:

1. Analice el video titulado [Importancia de la señalización en los lugares de trabajo](#), donde podrá comprender que la señalización es una herramienta básica para evitar accidentes de trabajo. Entendemos que el punto de partida siempre será realizar la identificación y evaluación de los riesgos. Con base a este video lo invito a escoger una empresa real o ficticia, en donde pueda determinar la señalética que allí se requiere. Recuerde efectuar un análisis del tipo de empresa.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.

2. Reforcemos los conocimientos adquiridos durante la cuarta unidad desarrollando la siguiente autoevaluación.



Autoevaluación 4

1. Con la señalización se elimina la realización de la evaluación de riesgos.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
2. Las señales en forma de panel son:
 - a. Luminosas, acústicas y gestuales.
 - b. Advertencia, prohibición y obligación.
 - c. Luminosas, prohibición y obligación.
3. Una según corresponda:



C	Contenido						
Señal de advertencia.	Se trata de señales que impiden o bloquean la posibilidad de comportamientos que promuevan peligros.						
Señal de prohibición.	Se trata de señales que indican otras señales de seguridad que proporcionan información distinta a la prevista en los demás tipos de señales.						
Señal indicativa.	Se trata de señales que avisan la presencia de un peligro.						
4. Una señal en forma de panel es aquella señal que, se propone un recurso de señalética que combina colores, formas y símbolos para brindar una información más completa al momento de informar sobre aspectos específicos, la iluminación de estos recursos debe ser intensa.	<p>a. Verdadero.</p> <p>b. Falso.</p>						
5. Complete:	La señal luminosa es aquella señal que es elaborada con material _____. Son bastante _____ y la zona donde son colocadas se visualiza de forma _____.						
6. Una según corresponda:	<table border="1"><thead><tr><th>Significado</th><th>Forma geométrica</th></tr></thead><tbody><tr><td>Prohibición</td><td> Redonda</td></tr><tr><td>Advertencia</td><td></td></tr></tbody></table>	Significado	Forma geométrica	Prohibición	 Redonda	Advertencia	
Significado	Forma geométrica						
Prohibición	 Redonda						
Advertencia							

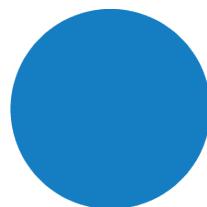
Significado

Forma geométrica



Triangular

Obligación



Redonda

7. En señalética el color azul corresponde a:

- a. Señal de prohibición.
- b. Señal de salvamento.
- c. Señal de obligación.

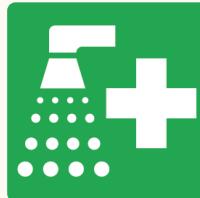
8. La siguiente gráfica a qué tipo de señal corresponde:



Protección
obligatoria
de la cara



- a. Señal de prohibición.
 - b. Señal de obligación.
 - c. Señal de advertencia.
9. La siguiente gráfica a qué tipo de señal corresponde:



Ducha de
seguridad



- a. Señal de salvamento.
- b. Señal de equipo lucha contra incendios.
- c. Señal de advertencia.

10. En señalética el color amarillo corresponde a:

- a. Peligro-alarma.
- b. Salvamento.
- c. Advertencia.

[Ir al solucionario](#)



Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 13

En esta semana usted podrá estudiar y analizar lo referente a la higiene del trabajo, que le permitirá actuar frente a las posibles enfermedades profesionales que se derivan de los riesgos higiénicos.

Unidad 5. Higiene del trabajo

La Higiene Industrial se encarga de prevenir enfermedades laborales al estudiar las condiciones del entorno de trabajo, detectando los contaminantes de origen laboral luego de identificar, evaluar y controlar los mismos, con el fin de proteger la salud. Podemos entenderla como una estrategia no médica para evitar riesgos profesionales. En muchas actividades productivas, se manipulan sustancias químicas, biológicas o físicas, las cuales generan subproductos y residuos potencialmente peligrosos para los trabajadores. La Higiene Industrial interviene para minimizar o eliminar estos riesgos, empleando técnicas que permiten identificar los agentes presentes en el ambiente laboral, conocer su forma de liberación, su concentración y su grado de toxicidad. (Federación de Empleadas y Empleados de los Servicios Públicos de la Unión General de Trabajadores [FeSP-UGT], 2017).



La American Industrial Hygiene Association [A.I.H.A.], (s.f.), como lo citó en Cortés Díaz (2018), define a la Higiene Industrial como la ciencia que permite identificar, evaluar y controlar los factores de riesgo ambientales que se producen en algunos puestos de trabajo y que, en algunos casos tras su emanación, podrían producir enfermedades que comprometan la salud (p 428).

A continuación, vea el siguiente video en donde encontrará las ramas de la Higiene Industrial:

Ramas de la higiene del trabajo.

Lo invito a que analice la terminología que se utiliza en Higiene Industrial del [texto de Cortés Díaz \(2018\)](#).

5.1 Factores de riesgos higiénicos

La definición de la salud dada por la Organización Mundial de la Salud (2024), hace referencia a un estado de absoluto bienestar en los aspectos físicos, mentales y sociales, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

Conforme Cortés Díaz (2018), el comportamiento de estos aspectos depende de los factores ambientales, los cuales se desarrollan con las actividades laborales, y se clasifican en agentes físicos, químicos y biológicos, como lo puede ver en la Tabla 23:

Tabla 23
Clasificación de los contaminantes

Agentes Químicos	Agentes Físicos	Agentes Biológicos
Constituidos por la materia inerte orgánica o inorgánica, natural o sintética. Ejemplos:	Constituidos por los estados energéticos que tienen lugar en el medio ambiente. Ejemplos: <ul style="list-style-type: none">• Gases• Vapores• Polvos <ul style="list-style-type: none">• Radiaciones• Ruido• Vibraciones	Constituidos por los agentes vivos que contaminan el medio ambiente y pueden dar lugar a enfermedades infecciosas o parasitarias. Ejemplos: <ul style="list-style-type: none">• Microbios• Insectos• Bacterias

Agentes Químicos	Agentes Físicos	Agentes Biológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Humos • Nieblas 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Presión 	<ul style="list-style-type: none"> • Virus

Nota. Adaptado de Seguridad y Salud en el Trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales, por Cortés, J., 2018, Editorial Tébar Flores.

Rodellar (2009), define la higiene en donde determina que “la higiene industrial, de contenido técnico, tiene por objeto la prevención de las enfermedades profesionales a través de la aplicación de técnicas de ingeniería que actúan sobre los agentes contaminantes del ambiente de trabajo, ya sean físicos, químicos o biológicos” (p 91).

A continuación, en la Tabla 24 se detallan los agentes contaminantes que ha sido motivo de mayor estudio en la disciplina de la higiene:

Tabla 24
Tipos de agentes o contaminantes

Tipos de agentes o contaminantes

Químicos (Según el estado físico de la materia a 25 °C y 760 mm de presión de Hg)

Polvo (Dust): suspensión en el aire de partículas sólidas de tamaño pequeño, procedentes de la manipulación, molienda, pulido, trituración, etc. de materiales sólidos orgánicos o inorgánicos (minerales, rocas, carbón, madera, granos, etc.) Su tamaño es muy variable y su forma irregular. Su diámetro equivalente está comprendido entre 10 y 5-10 jum pudiendo dividirse en dos grupos:

Sólidos

- Polvo fino o materia en suspensión con 10 d < 10 µm.
- Polvo grueso o materia sedimentable con 10 <d<5-10 µm.

Humo (Smoke): suspensión en el aire de partículas sólidas, carbón y hollín, procedentes de una combustión incompleta. Las partículas suelen ser inferior a 1 µm.



Tipos de agentes o contaminantes



Humo metálico (Fume): suspensión en el aire de partículas sólidas procedentes de una condensación del estado gaseoso originado por sublimación o fusión de metales. Generalmente son estéricas, de tamaño inferior a 1 µm y en forma de óxido debido a la reacción del metal caliente en contacto con el aire.

Niebla (Mist): dispersión en el aire de pequeñas gotas líquidas, generalmente visibles a simple vista, originadas por condensación del estado gaseoso o por dispersión de un líquido, mediante salpicaduras, atomización o espumación, borboteo o ebullición. Su tamaño oscila entre 10 y 5-10 µm.

Líquidos

Bruma (Fog): suspensión en el aire de pequeñas gotas de líquido visibles a simple vista producidas por un proceso de condensación del estado gaseoso. Su tamaño puede oscilar entre 2 y 60 µm.

Smog: derivado de *smoke* y *fog*, aplicable a contaminaciones atmosféricas debidas a aerosoles y originados por la combinación de causas naturales e industriales. Su tamaño, muy pequeño, oscila entre 0,01 y 2 µm.

Gaseosos

Gas: sustancias que en las condiciones establecidas de presión y temperatura se encuentran en estado gaseoso.

Vapor: sustancias que en las condiciones establecidas de presión y temperatura se encuentran en estado sólido o líquido.

Físicos

- Ruido y vibraciones.
- Radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- Temperatura, humedad, velocidad del aire y presión atmosférica.
- Calor (estrés térmico).
- Presiones y depresiones.
- Campos eléctricos y magnéticos, etc.

Biológicos

- Virus, bacterias, protozoos.

Nota. Adaptado de Seguridad y Salud en el Trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales (p.424), por Cortés, J., 2018, Editorial Tébar Flores.

Como se puede ver en la Tabla 24 se detalla los contaminantes químicos, los cuales se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos, por ejemplo: humo, niebla y gas, respectivamente. Así como también los contaminantes físicos y biológicos que pueden afectar los ambientes laborales.

5.2 Metodología higiénica

Cuando se habla de metodología se trata de detallar los pasos a seguir para eliminar o disminuir los agentes físicos, químico, biológicos que se presentan en el ambiente de trabajo y que pueden afectar seriamente la salud de los trabajadores expuestos a estos contaminantes.

Las acciones a seguir, conforme Rodellar (2009), son:

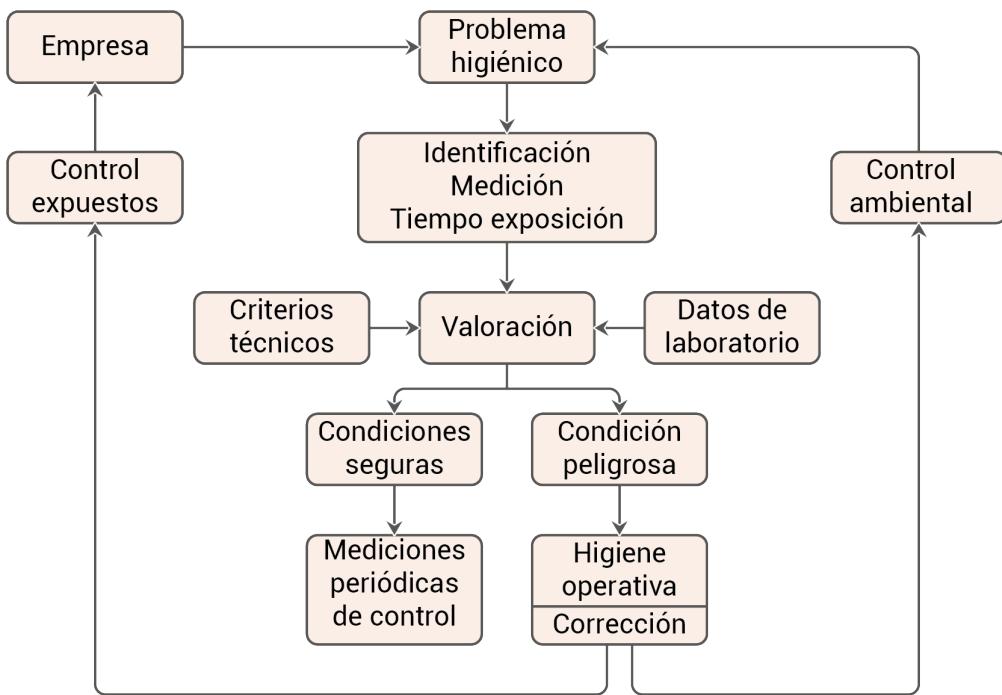
- Identificación del riesgo.
- La medición.
- El tiempo de exposición.
- Los criterios de valoración.
- Valoración.

Inicialmente, deduzca de la investigación realizada si el estado higiénico puede o no afectar al trabajador, posterior a ello determine los tiempos en que realizará las medidas, de acuerdo a las variables que puedan transgredir en el proceso. Si la condición es peligrosa, es necesario controlar los riesgos encontrados a través de medidas correctivas para eliminar o disminuir los riesgos. Dependiendo de los resultados encontrados, establezca la periodicidad para llevar a cabo la evaluación higiénica.

En la Figura 24, puede visualizar la esquematización del proceso que sigue la aplicación de la metodología higiénica.

Figura 24

Metodología higiénica general



Nota. Adaptado de *Seguridad e Higiene en el Trabajo* (p. 98), por Rodellar, A., 2009, Marcombo.

Así también, Rodeller (2009), nos menciona que dentro de la fase de medición debe considerar los siguientes aspectos:

- Elegir idóneamente el sistema y el instrumental, la elección del sistema adecuado y la herramienta.
- Escoger los lugares de donde se tomará la muestra y qué tiempo durará cada uno.
- Elegir las horas específicas para tomar las muestras que se analizarán.
- Establecer el número de muestras o de mediciones en cada punto.

Otro aspecto para tener presente al momento de evaluar son los equipos con que se realizarán las mediciones, lo cual dependerá de los contaminantes a analizar, Rodeller (2009), los enuncia a continuación:

Para medir peligros físicos:

- **Barómetros:** para la medida de la presión.
- **Termómetros:** sirven para medir temperatura, humedad, cuál es la velocidad en la que se transporta el aire.
- **Dosímetros y cámaras de ionización:** para radiaciones ionizantes.
- **Sonómetros, analizadores y acelerómetros:** para ruido y vibración.

Para peligros químicos contenidos en el aire:

- **Para gases y vapores:** tubos colorimétricos de lectura directa o ser recogidos en recipientes o absorbidos en tubos de carbón activo.
- **Para humos y nieblas:** se utilizan filtros en el campo donde se recogerá las muestras que luego se podrán analizar.
- **Polvos:** al igual que los humos, se usan filtros para tomar las muestras y determinar si son pesados.

En cuanto a la evaluación de riesgos higiénicos, se debe considerar que las metodologías variarán dependiendo de la naturaleza de cada riesgo, para ello lo invito a revisar la siguiente información con la finalidad de que tenga las nociones básicas a considerar para realizar dicha evaluación:



Para la evaluación de los riesgos químicos y biológicos se consideran criterios ambientales, los cuales determinan cuál es el nivel de concentración del contaminante, por debajo del cual se indica que los trabajadores expuestos no sufrirán afectación.



A continuación, lo invito a revisar los criterios ambientales y químicos que debe tomar en cuenta al momento de evaluar un riesgo higiénico.



Para la evaluación de los riesgos químicos y biológicos se consideran criterios ambientales, los cuales determinan cuál es el nivel de concentración del contaminante, por debajo del cual se indica que los trabajadores expuestos no sufrirán afectación.



Estos índices vienen ya establecidos en un manual específico, el cual es elaborado y actualizado de forma anual por la America Conference of Goverment Industrial Hygienists (ACGIH), y se detallan seguidamente:



• **Criterios ambientales:**

Para cada contaminante se asigna tres tipos de TLV y VLA que determinan los niveles de contaminantes en el ambiente:

- TLV -TWA (*Time Weighted Average*, en español: Tiempo Promedio Ponderado).

“Concentración media de contaminantes para una jornada de 8 horas diarias o 40 semanales, a la que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos sin sufrir efectos adversos”.

- TLV-C (*Threshold Limit Value-Ceiling*, en español: Valor Límite Umbral Techo).

“Concentración del contaminante que no debe ser excedida en ningún momento de la jornada laboral”.



- VLA (Valor Límite Ambiental).

“Los valores de referencia para concentraciones ponderadas en el tiempo de los agentes químicos en el aire. Con dichos valores, se determina que los trabajadores expuestos no sufren efectos adversos”.



Los VLA son elaborados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo(España), recordemos que los preceptos determinados por la normativa española es el mejor referente en cuanto a prevención de riesgos laborales, por ello tomamos esta información. Se distinguen dos tipos de VLA:



- VLA-ED (Exposición Diaria del Trabajador a los Agentes Contaminantes).
- VLA-EC (Exposición de Corta Duración).



• **Criterios biológicos:**



De acuerdo con la ACGIH las siglas de los indicadores biológicos de exposición son BEI, que “hace referencia a los valores límites del contaminante en el medio”, un ejemplo frecuente es la concentración de contaminantes en la sangre.



Para la evaluación de los riesgos físicos lo invito a analizar la [Evaluación de los riesgos higiénicos por exposición a agentes físicos](#), en donde comprenderemos que cada riesgo se evalúa de acuerdo a su naturaleza, y en cada uno de ellos se aplica magnitudes específicas, entre estos riesgos están: ruido, vibraciones, ambiente térmico, radiaciones.

Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 14

Unidad 5. Higiene del trabajo

5.3 Riesgo higiénico

Conforme la Superintendencia de Riesgos del Trabajo [SRT], (2016), riesgo higiénico es la posibilidad de soportar variaciones en la salud debido a la actuación de agentes contaminantes, dentro del organismo, al ejecutar las actividades propias del trabajo.

Es así que la SRT (2016), para Higiene Industrial, establece los factores de riesgo que se detalla a continuación:

1. Naturaleza del contaminante.
2. Vías de entrada en el organismo.
3. Tiempo de exposición.
4. Condiciones de trabajo.
5. Susceptibilidad individual.

A continuación, se describe cada uno de estos factores:

5.3.1 Naturaleza del contaminante

De acuerdo con el efecto tóxico que producen los contaminantes, se clasifican tal como se propone en la Tabla 25:



Tabla 25
Naturaleza de los contaminantes

Contaminantes	Parte del organismo afectado	Ejemplos
Irritantes	Inflamación en la región anatómica con la que entran en contacto	<ul style="list-style-type: none"> • Cloro • Productos ácidos y alcalinos
Asfixiantes	Impiden el aporte de oxígeno a los tejidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Nitrógeno • Dióxido de carbono • Monóxido de carbono • Cianuros
Narcóticos	Depresores del sistema nervioso central.	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburos • Alcoholes • Ésteres
Neumoconíticos	Se depositan en los pulmones induciendo neumopatías.	<ul style="list-style-type: none"> • Sílice cristalina • Amianto
Tóxicos sistémicos	Se distribuyen por el organismo produciendo efectos agresivos en uno o más tejidos u órganos.	<ul style="list-style-type: none"> • Plomo • Magnesio • Mercurio • Metales pesados
Alergenos	Reacciones antígeno-anticuerpo descontrolada.	<ul style="list-style-type: none"> • Isocianatos • Polvo de maderas
Carcinógenos	Inducen proliferación celular desordenada.	<ul style="list-style-type: none"> • Amianto • Benceno • Compuestos

Contaminantes	Parte del organismo afectado	Ejemplos
		<ul style="list-style-type: none"> • Hexavalentes de cromo
Teratógenos	Provocan malformaciones congénitas.	<ul style="list-style-type: none"> • Dioxinas • Mercurio • Bifenilos • Policlorados (PCB)
Mutágenos	Actúan sobre el material genético, provocan alteraciones hereditarias.	<ul style="list-style-type: none"> • Benzo – a – pireno • Acetaldehído • Formaldehído • Estireno

Nota. Adaptado de Guía Técnica Contaminantes químicos en el ambiente laboral (p.2) por Superintendencia de Riesgos del Trabajo [SRT], 2016.

Como puede ver en la Tabla 25, existen varios contaminantes que causan un efecto negativo en la salud de las personas, así también se ha propuesto algunos ejemplos que le permiten identificarlos.

5.3.2 Vías de entrada al organismo

Cuando hablamos de vías de entrada al organismo, se hace referencia a las vías de acceso que encuentran los contaminantes para ingresar al cuerpo humano (Rodellar, 2009), estas son:

- Respiratoria o por inhalación.
- Dérmica.
- Digestiva.
- Ocular.

- Parental.

A continuación, le invito a revisar la siguiente infografía en donde se detalla a mayor profundidad estas vías de ingreso.



Vías de entrada de los contaminantes al organismo



5.3.3 Tiempo de exposición



Los trabajadores que tienen exposición a agentes contaminantes en sus puestos de trabajo pueden absorber estos productos, la cantidad que sea absorbida se llama dosis, que es el resultado de la concentración del contaminante por el tiempo de exposición.



5.3.4 Condiciones de trabajo



Las condiciones de trabajo hacen referencia al ambiente laboral en el que están los empleados, pudiendo estas ser óptimas o deficientes, y dependiendo de ello se determina si pueden afectar al bienestar y salud de los trabajadores.

Toda acción preventiva o correctiva debe estar direccionada también a mejorar las condiciones.

5.3.5 Susceptibilidad individual

Los seres humanos reaccionan de distinta forma a los contaminantes que pueden estar en el ambiente de trabajo, no por el hecho de que tengan la misma edad y lleven el mismo tiempo en puestos similares, implica que vayan a desarrollar la misma enfermedad profesional producto de dichos contaminantes.

De ello se deriva y se producen diferencias de susceptibilidad, ya sea por el proceso de absorción de cada individuo o su forma de distribuirse en el organismo.

La SRT (2016), propone los siguientes factores que intervienen en la susceptibilidad de cada persona:

- Las características relacionadas con la edad y el sexo.
- Los estados patológicos preexistentes o un deterioro de la función de un órgano (no hereditario, es decir, adquirido).
- Las rutinas de nutrición alimentaria.
- Consumo de sustancias dañinas como tabaco, alcohol, etc.
- La exposición a factores físicos como humedad, temperatura, etc.
- La convivencia con otras personas en ambientes estresantes.



Actividad de aprendizaje recomendada

Es hora de reforzar los conocimientos adquiridos resolviendo la siguiente actividad:

A continuación, realice la siguiente autoevaluación en donde encontrará algunas interrogantes que le permitirán reforzar los conocimientos adquiridos durante la quinta unidad.



Autoevaluación 5

1. La higiene industrial es la disciplina que se encarga de evaluar los riesgos psicosociales dentro del ambiente laboral.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
2. Unir según corresponda:

Agente	Concepto
Agente químico	Tienen que ver con los estados de energía que se evidencian en el medioambiente, tales como: ruido, presión, etc.
Agente físico.	Se trata de los estados que tienen que ver con la energía y que se producen en el ambiente.



Agente	Concepto
Agente biológico.	Son los que incluyen materia inactiva, la cual puede ser de origen orgánico o inorgánico, como por ejemplo: vapores, humos, etc.

3. Si hablamos de gases, vapores, humos, se trata de:
- Agentes químicos.
 - Agentes físicos.
 - Agentes biológicos.
4. Si hablamos de radiaciones, ruido, presión, se trata de:
- Agentes químicos.
 - Agentes físicos.
 - Agentes biológicos.
5. Cuando se habla de contaminantes gaseosos, estos pertenecen a:
- Agentes físicos.
 - Agentes químicos.
 - Agentes biológicos.
6. Dentro de la metodología higiénica general, las características de la fase de medición son (puede escoger dos opciones):
- Especificar el instante de la jornada laboral en la cual se tomarán las muestras.
 - Realizar una evaluación cuantitativa por el método de Fine.
 - Elección del sistema adecuado y el instrumental preciso.
7. Unir el tipo de agente o contaminante con el instrumento que corresponda:
- | Tipo de agente | Tubos colorímetros. |
|----------------|---------------------|
| Físico. | Tubos colorímetros. |
| Químico. | Termómetro. |
| Físico. | Filtros. |
| Químico. | Sonómetro. |
8. Unir los contaminantes con los ejemplos que corresponda:



Contaminante	Ejemplo
Asfixiante.	Polvos de madera.
Irritante.	Nitrógeno.
Alergenos.	Cloro.

9. Las vías de entrada de los contaminantes al organismo son:

- a. Ocular, dérmica y digestiva.
- b. Respiratoria, dérmica, digestiva, ocular y parental.
- c. Digestiva y mecánica.

10. Cuando los trabajadores se encuentran expuestos a agentes contaminantes y se habla de la cantidad absorbida por el organismo, se habla de:

- a. Ración.
- b. Dosis.
- c. Medida.

[Ir al solucionario](#)



Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 15

Unidad 6. Salud ocupacional

En Ecuador la seguridad y salud ocupacional se ha ido instaurando paulatinamente durante los últimos 20 años, en donde las instituciones gubernamentales que rigen su funcionamiento y cumplimiento por parte de las empresas son el Ministerio de Salud y el Ministerio de Trabajo, sin embargo, aún nos falta mucho para que en Ecuador la seguridad y salud ocupacional ocupen un espacio significativo y que las empresas valoren su importancia para su propio crecimiento y bienestar de sus trabajadores.

Cuando se habla de salud ocupacional, según el Acuerdo Ministerial 1404, como se citó en Organización Panamericana de la Salud [OPS] y Ministerio de Salud Pública [MSP], (2021), aquellas organizaciones que cuentan con más de 100 trabajadores deben incluir dentro de sus entidades atención médica.

En cuanto al médico que se encuentre asignado en las empresas, puede ser un médico general con experiencia en salud ocupacional o salud pública.

Desafortunadamente en Ecuador, según OPS y MSP (2021), no existe profesionales con la especialidad de medicina laboral que con base en su preparación puedan promover y velar por acciones encaminadas a la prevención, asistencia y gestión sobre aquellos factores de riesgo latentes en los ambientes laborales y las consecuencias que de ellos se generan.



En algunos países de Latinoamérica el personal de la salud ha desarrollado conjuntamente funciones propias de su cargo y actividades de seguridad e higiene industrial, sin embargo, el médico ocupacional debe realizar solamente las funciones específicas de prevención y en pocos casos curación básica.

Ahora, es importante que recuerde que la prevención de riesgos laborales es multidisciplinaria, por lo tanto, incluye el trabajo de varias áreas, como lo son: médico ocupacional, técnico de seguridad, toxicólogos ocupacionales, ergónomos, psicólogos, trabajador social, etc., esto facilitará la atención de todas las disciplinas de la prevención de cara a identificar, evaluar, medir y proponer resultados favorables para el bienestar y salud de los trabajadores en los puestos de trabajo.

En cuanto al aspecto legal, es importante que dé cumplimiento a la normativa vigente, considerando siempre las actualizaciones que las mismas pueden tener. Por otro lado, el principal organismo que se encarga de regular los aspectos relacionados con la salud es el MSP, de esta entidad se desprenden otras más como: Coordinaciones Zonales, Agencia de Aseguramiento de la Calidad. En la Figura 25 puede verificar las entidades reguladoras de la salud y seguridad en el trabajo en Ecuador, en donde se detalla cuál es la competencia de cada entidad, el control y seguimiento que realizan, las entidades anexas a cada organismo.



Figura 25

Organismos gubernamentales de salud y seguridad en el trabajo en Ecuador

	Ministerio de Salud Pública	Ministerio del Trabajo	Seguro general de riesgos del trabajo
Competencias	 Rector en salud ocupacional	 Rector en seguridad y prevención de riesgos laborales	 Aseguradora Social
Control y seguimiento	Gobernanza de la salud pública	Trabajo y empleo	Consejo Directivo
Entidades adscritas	ACESS/personal técnico	N/A	N/A
Instancias decisorias	ACESS/personal técnico	Inspectores del trabajo	Comisión Valuadora de Incapacidades y Responsabilidad Patronal

Nota. Adaptado de Panorama Nacional de Salud de los Trabajadores (p. 112), por OPS y MSP, 2021, [salud](#), Versión 1.

El Ministerio de Trabajo es el ente que se encarga de velar por la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional por parte de las empresas, esto se realiza a través de los inspectores que visitan aleatoriamente las empresas, cabe mencionar que no existen fechas o plazos establecidos para que ellos hagan las visitas, pueden hacerlo en el momento que lo crean oportuno. Realizan la verificación de toda la información que la empresa haya declarado en el Sistema Único de Trabajadores (SUT).

En lo que corresponde al Seguro General de Riesgos del Trabajo, es el departamento inmerso en Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, el cual brinda atención preventiva, beneficios económicos y de atención a los afiliados cuando se suscitan accidentes laborales y se producen enfermedades profesionales (OPS Y MSP, 2021, p. 112).

Lo invito a revisar el anexo I del documento [Panorama nacional de la salud de los trabajadores](#), en donde encontrará la normativa vigente en materia de salud ocupacional, una extensa lista de acuerdos internacionales, nuestra Constitución, decretos ejecutivos, leyes nacionales, y acuerdos ministeriales que le permitirán conocer un poco más sobre la normativa que rige la salud ocupacional.

6.1 Enfermedades profesionales

Es preciso que usted comprenda que cuando se habla de enfermedad profesional, se hace referencia a aquellas afectaciones graves, que son el resultado del desarrollo de las actividades propias del trabajo y son el producto de estar expuestos a los riesgos de forma continua llegando a producir o no incapacidad laboral (Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2016, Art. 6).

Hasta este punto ha abordado los términos accidente laboral y enfermedad profesional, por lo cual es pertinente que usted conozca las diferencias entre estos dos aspectos que se presentan en la Tabla 26:

Tabla 26*Diferencias entre accidente de trabajo y enfermedad profesional*

Características diferenciales accidente de trabajo-enfermedad profesional		
	Accidente de trabajo	Enfermedad profesional
Iniciación	Súbita, brusca	Lenta
Presentación	Inesperada	Esperada
Motivación	Causas externas	Causas internas
Manifestación	Violenta y única	Solapada
Relación de causalidad	Fácil	Difícil
Tratamiento	Quirúrgico	Médico

Nota. Adaptado de Seguridad y Salud en el Trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales, por Cortés, J., 2018, Editorial Tébar Flores.

- **Iniciación:** en cuanto a iniciación, usted no puede conocer a ciencia cierta en qué momento inicia la enfermedad, puesto que avanza de forma lenta y silenciosa. En lo que corresponde al accidente se evidencia de forma inmediata, determinándose con precisión el día y hora del suceso.
- **Presentación:** la enfermedad profesional es esperada producto de la exposición a los agentes físicos, químicos o biológicos, mientras que el accidente sucede imprevistamente.
- **Motivación:** las causas que dan origen a la enfermedad vienen dadas desde el ambiente en el que se encuentran los trabajadores y producen daño dentro del organismo, al contrario, las causas que provocan el accidente se suscitan de forma inesperada generando daños externos al trabajador.
- **Manifestación:** los accidentes se presentan de manera precipitada e intempestiva e incluso trágicamente, no así, las enfermedades, que avanzan silenciosamente y en ocasiones no son diagnosticadas correctamente, llegando a pasar por enfermedades comunes.

- **Relación de causalidad:** el accidente resulta de fácil identificación porque es evidente su presencia al momento del hecho, pero en la enfermedad no resulta clara porque no se evidencia de forma inmediata en afectaciones a la salud del trabajador.
- **Tratamiento:** cuando se trata de un accidente la atención generalmente es quirúrgica, y en el caso de enfermedades el procedimiento es médico.

Las enfermedades que han de considerarse profesionales constan en el primer anexo del [Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo](#) (2016), y son:

1. Enfermedades laborales debido a la exposición a agentes resultado de la ejecución de las actividades en el trabajo:
 - Agentes químicos.
 - Agentes físicos.
 - Agentes biológicos y enfermedades infecciosas o parasitarias.
2. Enfermedades profesionales según el órgano afectado
 - Sistema respiratorio.
 - De la piel.
 - Sistema osteomuscular.
 - Trastornos mentales y del comportamiento.
3. Cáncer profesional
4. Otras enfermedades

Dentro de este anexo, encontrará a detalle el desglose completo de la clasificación de las enfermedades de acuerdo con las causas que pueden generarlas.

Además, puede ampliar esta temática en el texto de [Cortés Díaz \(2018\)](#), con el tema Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos, químicos y biológicos.



Actividad de aprendizaje recomendada

Es momento de aplicar su conocimiento a través de la actividad que se ha planteado a continuación:

A continuación, desarrolle la siguiente autoevaluación donde encontrará algunas interrogantes que le permitirán reforzar los conocimientos adquiridos durante la sexta unidad.



Autoevaluación 6

1. A partir de cuántos trabajadores, las empresas deben contar con el personal médico:
 - a. 25 trabajadores.
 - b. 50 trabajadores.
 - c. 100 trabajadores.
2. La persona encargada del departamento médico puede ser:
 - a. Enfermero/a.
 - b. Fisioterapista.
 - c. Médico general.
3. Una según corresponda:

Entidad	Competencia
Ministerio de Salud Pública.	Rector en seguridad y prevención de riesgos laborales.
Ministerio del Trabajo.	Aseguramiento Social.
Seguro General de Riesgos del Trabajo.	Rector en salud ocupacional.

4. El Ministerio de Salud Pública es el ente que se encarga de velar por el cumplimiento por parte de las empresas al momento de implementar el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.
 - a. Verdadero.



- b. Falso.
5. La entidad que brinda atención preventiva, beneficios económicos y de atención a los afiliados cuando se suscitan accidentes laborales y se producen enfermedades profesionales es:
- Ministerio de Salud Pública.
 - Ministerio de Trabajo.
 - Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
6. Seleccione las características de un accidente de trabajo.
- Iniciación, presentación y motivación.
 - Súbito, inesperado y violento.
 - Lenta, esperada y difícil.
7. Seleccione las características de una enfermedad profesional.
- Manifestación, presentación e iniciación.
 - Fácil, inesperada y brusca.
 - Solapada, difícil y lenta.
8. Sobre el paso de iniciación de una enfermedad, este se refiere a que la enfermedad profesional es esperada producto de la exposición a los agentes físicos, químicos o biológicos, mientras que el accidente sucede imprevistamente.
- Verdadero.
 - Falso.
9. Las enfermedades profesionales del anexo del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo que se incluyen según el órgano afectado son:
- Agentes físicos, químicos y biológicos.
 - Sistema respiratorio, sistema osteomuscular y de la piel.
 - Otras enfermedades.
10. La relación de causalidad es cuando se trata de un accidente la atención generalmente es quirúrgica, y en el caso de enfermedades el procedimiento es médico.
- Verdadero.
 - Falso.

[Ir al solucionario](#)



Resultado de aprendizaje 1:

Aplica las medidas generales de salud y seguridad ocupacional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 16

Actividades finales del bimestre

Con la finalidad de que se pueda preparar para el examen bimestral, le recomiendo el desarrollo de las siguientes actividades.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Establezca las diferencias entre protección colectiva e individual, y proponga diez ejemplos de cada tipo.
2. Esquematice la clasificación de los Equipos de Protección Individual.
3. Elabore un mapa conceptual de la estructura del plan de emergencia de una empresa del sector de la construcción.
4. Escriba las ideas principales de cada tipo de nivel de emergencia:

Tipos de emergencia

Tipo de emergencia	Características
Conato de emergencia	
Emergencia parcial	
Emergencia general	

5. Hable de cada uno de los tipos de señalización.



6. Realice un esquema de los tipos de señalización en donde se establezca el color, su significado e indicaciones generales:
- Tipos de señalización

Color	Significado	Indicaciones generales

Nota: por favor, complete las actividades en un cuaderno o documento Word.





4. Solucionario

Autoevaluación 1

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	Falso	<p>El riesgo laboral es la probabilidad de que un empleado se vea afectado por algún deterioro que se genere a raíz de realizar las actividades de su trabajo. Para obtener un resultado del riesgo, se deben calificar y estimar de forma conjunta la probabilidad e inflexibilidad del daño.</p>
2	<p>Daño derivado del trabajo: Es el hecho concreto suscitado a razón de cumplir con el trabajo dejando como resultado: enfermedad, golpes, fracturas, etc.</p> <p>Prevención: Es la forma en que las empresas actúan frente a los peligros, en la búsqueda de eliminarlos y evadir el efecto que puedan generar en las personas.</p> <p>Condición de trabajo: Todo estado que influye negativamente dentro del trabajo y que genera riesgos.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Daño derivado del trabajo: se refiere a cualquier lesión o enfermedad que un trabajador sufre como resultado directo de sus actividades laborales.• Prevención: consiste en las medidas y acciones que las empresas implementan para identificar y eliminar peligros, evitando así posibles daños a los empleados.• Condición de trabajo: son las circunstancias y factores presentes en el entorno laboral que pueden afectar negativamente la salud y seguridad de los trabajadores.
3	Daño. Calidad. Individual.	<p>El peligro es todo aquello que puede llegar a producir un daño en la calidad de la vida individual o colectiva de las personas.</p>
4	Falso	<p>Es todo acontecimiento que se ha producido de forma inesperada y súbita y que causa al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, a raíz del trabajo que desarrolla.</p>
5	Falso	<p>Las disciplinas de la prevención de riesgos laborales son cinco: Seguridad en el Trabajo,</p>



Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
		Higiene Industrial, Ergonomía, Psicosociología y Medicina del Trabajo.
6	a	Una de las fases de la metodología es la administración de la información que le permite, luego de identificar las causas del accidente, proponer medidas correctivas y preventivas.
7	Falso	Las causas básicas requieren una indagación más minuciosa, dado que son condiciones que no resultan evidentes y pueden corresponder a factores personales y factores del trabajo.
8	Verdadero	Las medidas correctoras se implementan después de que ha ocurrido un accidente con el objetivo de evitar que se repita en el futuro. Estas medidas se centran en identificar y eliminar las causas que provocaron el accidente, asegurando así un entorno más seguro.
9	Causas inmediatas	Las causas inmediatas son aquellas que están directamente relacionadas con el suceso y suelen ser el resultado de condiciones o actos inseguros. Estas causas son las más cercanas al evento y son las primeras que se identifican durante una investigación de accidentes.
10	Falso	El almacenamiento inadecuado de los materiales es una causa básica, no inmediata. Las causas inmediatas son aquellas que están directamente relacionadas con el suceso, como actos inseguros o condiciones peligrosas presentes en el momento del accidente.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 2

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	c	Un índice de siniestralidad, de acuerdo a INSHT (1982), es el índice de incidencia que considera para su cálculo



Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
		el número de accidentes por cada 100 personas que han estado expuestas al riesgo.
2	<p>Índice de incidencia: Número de accidentes que se producen por cada mil personas expuestas.</p> <p>Índice de gravedad: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.</p> <p>Índice de frecuencia: Horas efectivas del trabajo restando cualquier ausencia debido a permisos, vacaciones, enfermedad, accidentes, etc.</p>	<p>Índice de incidencia: "Representa el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas" (INSHT, 1982).</p> <p>Índice de gravedad: "Representa el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas" (INSHT, 1982).</p> <p>Índice de frecuencia: "En este índice debe tenerse en cuenta que se deben registrar las horas efectivas de trabajo, restando cualquier ausencia debido a permisos, vacaciones, enfermedad, accidentes, etc." (INSHT, 1982).</p>
3	<p>Muerte: 6000</p> <p>Incapacidad permanente total: 4500</p> <p>Pérdida de la mano: 3000</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza de la lesión: describe el tipo de daño sufrido por un trabajador debido a un accidente laboral, y se mide en términos de días de trabajo perdidos. • Muerte: en los índices de incapacidad, la muerte tiene el mayor peso, reflejado en un valor alto debido a su severidad. • Incapacidad permanente total: representa una incapacidad donde el trabajador no puede volver a realizar ninguna actividad laboral. • Pérdida de la mano: refleja una incapacidad significativa, aunque no total, que limita la capacidad del trabajador para desempeñar ciertas tareas.

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación															
4	Verdadero	<p>Este índice ayuda a las empresas a entender cuánto tiempo, en promedio, los trabajadores se ausentan debido a accidentes laborales o enfermedades, lo cual puede afectar la productividad y la planificación de recursos.</p> <p>Su fórmula es:</p> $\text{Duración media de las bajas} = \frac{\sum \text{Jornadas perdidas}}{\# \text{ Trabajadores con bajas}}$															
5	Falso	<p>Si bien el nivel de exposición permite analizar y medir la frecuencia con la que se da exposición al riesgo, su cálculo se evidencia en la tabla.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de exposición</th> <th>NE</th> <th>Significado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Continuada (EC)</td> <td>4</td> <td>Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado</td> </tr> <tr> <td>Frecuente (EF)</td> <td>3</td> <td>Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos</td> </tr> <tr> <td>Ocasional (EO)</td> <td>2</td> <td>Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo</td> </tr> <tr> <td>Esporádica (EE)</td> <td>1</td> <td>Irregularmente</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel de exposición	NE	Significado	Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado	Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos	Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo	Esporádica (EE)	1	Irregularmente
Nivel de exposición	NE	Significado															
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado															
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos															
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo															
Esporádica (EE)	1	Irregularmente															
6	b	<p>Las vibraciones pueden ser riesgosas en el entorno laboral, afectando la salud de los trabajadores con enfermedades como el síndrome de vibración mano-brazo, que puede llevar a trastornos circulatorios y nerviosos.</p>															
7	c	<p>Los contactos con sustancias cáusticas o corrosivas son considerados riesgos de seguridad laboral, ya que pueden causar daños inmediatos como quemaduras, lo que los clasifica dentro de los accidentes de trabajo.</p>															
8	b	<p>Los métodos cualitativos se centran en comprender fenómenos complejos y explorar las razones, opiniones y motivaciones detrás de los eventos. Aunque estos métodos pueden proporcionar una visión general de los eventos futuros y las causas, no profundizan mucho en</p>															





Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
		detalles específicos ni en la cuantificación precisa de los riesgos.
9	b	Los métodos cuantitativos son los que facilitan el estimar con alta precisión los riesgos, sobre todo se aplica en riesgos de alto impacto o que pueden generar resultados desastrosos.
10	a	Los métodos para la evaluación de riesgos de seguridad en el trabajo pueden ser cualitativos. Los métodos cualitativos se utilizan para evaluar y describir los riesgos basados en la probabilidad y el impacto de eventos peligrosos, sin utilizar necesariamente datos numéricos. Estos métodos permiten identificar los riesgos, comprender sus posibles causas y efectos, y tomar decisiones sobre las acciones preventivas y de mitigación.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 3

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	La protección colectiva se refiere a las medidas implementadas en el entorno laboral que protegen simultáneamente a varios trabajadores contra los riesgos presentes, en lugar de enfocarse en una sola persona. Estas medidas, como barandillas o sistemas de ventilación, están diseñadas para reducir o eliminar los riesgos para todos los trabajadores en una zona específica, a diferencia de la protección individual, que solo protege a un trabajador a la vez.
2	a	Entre algunos de los ejemplos de protección colectiva se encuentran barandillas, redes, ventilación localizada y ventilación general, los cuales están diseñados para proteger a un número significativo de trabajadores en el entorno laboral.
3	Individual. Trabajador. Seguridad.	El Equipo de Protección Individual (EPI) incluye elementos que el trabajador debe usar para protegerse de los riesgos inherentes a su trabajo. Estos equipos son cruciales para la

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
		seguridad personal, ya que reducen el riesgo de lesiones o afectaciones a la salud durante la realización de tareas laborales.
4	b y c	La protección individual se refiere a los Equipos de Protección Personal (EPP) que cada trabajador utiliza para protegerse contra riesgos específicos en el lugar de trabajo. Estos equipos deben ajustarse adecuadamente a cada trabajador (opción b) para ser efectivos, y es responsabilidad del trabajador mantener y cuidar sus implementos (opción c).
5	Falso	Un sistema de autoprotección es el sistema que incluye acciones enfocadas a proponer la prevención para eliminar, disminuir o controlar los riesgos, tanto que están latentes en las empresas frente a las personas y a las organizaciones. También debe incluir la información para actuar frente a posibles escenarios de emergencia.
6	<p>Conato de emergencia: Escenario que se puede manejar o sobrellevar de manera simple y ágil por los trabajadores a través de los medios que tenga la organización.</p> <p>Emergencia general: Escenario que requiere la utilización de todos los equipos dentro de la empresa y el auxilio de medios externos. Este tipo de emergencia puede precisar inclusive que el personal evacue la zona, ya sea parcial o totalmente.</p> <p>Emergencia parcial: Escenario que precisa la participación de equipos específicos del sector para ser controlada, no se puede determinar con precisión si afectaría o no a lugares contiguos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conato de emergencia: escenario que puede ser manejado rápidamente con los medios disponibles dentro de la organización, sin necesidad de ayuda externa. • Emergencia parcial: escenario que requiere equipos específicos del sector para ser controlado y puede no afectar a áreas contiguas. • Emergencia general: escenario que requiere la movilización de todos los equipos de la empresa y posiblemente de apoyo externo, con riesgo potencial de evacuación.





Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
7	c	<p>Un conato de emergencia es una situación de emergencia menor que puede ser controlada rápidamente y de manera efectiva por los propios trabajadores de la empresa, utilizando los recursos disponibles sin necesidad de ayuda externa. Este tipo de emergencia no requiere la participación de equipos especializados ni la movilización de todos los recursos de la empresa.</p>
8	a	<p>Los pasos de la identificación y clasificación de las emergencias son:</p> <ul style="list-style-type: none">En función del tipo de riesgo.En función de la gravedad.En función de la ocupación y medios humanos.
9	a	<p>Las medidas que debe adoptar el empleador ante las emergencias son:</p> <ul style="list-style-type: none">1. Primeros auxilios.2. Lucha contra incendios.3. Evacuación.
10	a y b	<p>Los equipos de protección individual incluye guantes y zapatos con punta de metal, ambos diseñados para proteger al trabajador de riesgos específicos como cortes, perforaciones y caídas de objetos pesados. Estos equipos deben ser usados correctamente y mantenidos en buen estado para asegurar la protección efectiva del trabajador.</p>

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 4

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	Falso	<p>La señalización es una de las medidas más importantes en seguridad y salud ocupacional como técnica de prevención, que tiene como finalidad disminuir los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores en sus</p>

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
		puestos, pero no evita la realización de una evaluación de riesgos laborales.
2	b	Las señales en forma de panel corresponden a un recurso de señalética que combina colores, formas y símbolos para brindar una información más completa al momento de informar sobre aspectos específicos; la iluminación de estos recursos debe ser intensa.
3	<p>Señal de advertencia: Se trata de señales que avisan la presencia de un peligro.</p> <p>Señal de prohibición: Se trata de señales que impiden o bloquean la posibilidad de comportamientos que promuevan peligros.</p> <p>Señal indicativa: Se trata de señales que indican otras señales de seguridad que proporcionan información distinta a la prevista en los demás tipos de señales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Señal de advertencia: se refiere a señales que alertan sobre la presencia de un peligro potencial, ayudando a prevenir accidentes al advertir a los trabajadores. • Señal de prohibición: estas señales impiden o restringen comportamientos que pueden ser peligrosos, como “No fumar” o “Prohibido el paso”. • Señal indicativa: señales que proporcionan información adicional sobre seguridad que no está cubierta por los otros tipos de señales, como salidas de emergencia o ubicaciones de equipo de seguridad.
4	Verdadero	Una señal en forma de panel es la que combina varias características de otras señales; dichas formas pueden ser la



Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
		combinación de figuras geométricas, símbolos, colores, etc., que facilitan información a través del recurso que tiene bastante iluminación.
5	Específico. Llamativas. Brillante.	Las señales luminosas están hechas de materiales específicos que permiten que sean muy visibles y llamativas. Estas señales son cruciales en situaciones de emergencia o en ambientes con poca luz, asegurando que la información sea percibida de forma inmediata y clara gracias a su brillo intenso.

Significado	Forma Geométrica
-------------	------------------

Prohibición



Redonda

- **Prohibición:** indicadas por un círculo rojo con una línea diagonal, estas señales prohíben acciones específicas para evitar peligros.

6

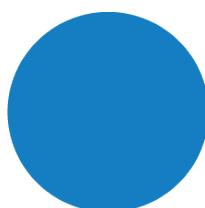
Advertencia



Triangular

- **Advertencia:** señalizadas con un triángulo amarillo, advierten sobre peligros potenciales para prevenir accidentes.

Obligación



Redonda

- **Obligación:** representadas por un círculo azul, obligan a seguir ciertas acciones para garantizar la seguridad en el trabajo.





Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
7	c	El color azul en señalética se utiliza para indicar señales de obligación, como "Uso obligatorio de casco" o "Uso obligatorio de guantes".
8	b	La gráfica muestra una señal de obligación, ya que presenta un pictograma de una cabeza con casco de seguridad dentro de un círculo azul. Este tipo de señal indica que es obligatorio usar protección para la cara en el área señalada.
9	a	La gráfica muestra una señal de salvamento, ya que presenta un pictograma de una ducha de seguridad con un fondo verde y un pictograma blanco. Este tipo de señal indica la ubicación de equipos de emergencia, como duchas de seguridad, que son esenciales en caso de exposición a sustancias peligrosas.
10	c	En señalética, el color amarillo se utiliza para indicar advertencias. Este color se asocia con precaución y se utiliza para alertar a las personas sobre posibles peligros o situaciones que requieren atención especial.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 5

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	Falso	La Higiene Industrial se encarga de prevenir enfermedades laborales al estudiar las condiciones del entorno de trabajo, detectando los contaminantes de origen laboral, luego de identificar, evaluar y controlar los mismos, con el fin de proteger la salud.

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
	Agente químico: Los agentes químicos son los que incluyen materia inactiva, la cual puede ser de origen orgánico o inorgánico, como, por ejemplo: vapores, humos, etc.	• Agente químico: los agentes químicos incluyen sustancias como vapores y humos, que pueden ser de origen orgánico o inorgánico.
2	Agente físico: Los agentes físicos tienen que ver con los estados de energía que se evidencian en el medioambiente, tales como: ruido, presión, etc.	• Agente físico: los agentes físicos se relacionan con estados de energía en el ambiente, como el ruido y la presión.
	Agente biológico: Se trata de los estados que tienen que ver con la energía y que se producen en el ambiente.	• Agente biológico: los agentes biológicos, como bacterias y virus, pueden causar enfermedades al entrar en contacto con los humanos.
3	a	Los gases, vapores y humos son considerados agentes químicos, ya que son sustancias que pueden afectar la salud de los trabajadores si se inhalan, ingieren o entran en contacto con la piel.
4	b	Radiaciones, ruido y presión son ejemplos de agentes físicos, que son factores ambientales que pueden afectar la salud y seguridad de los trabajadores.
5	b	Los contaminantes gaseosos, como gases y vapores, son considerados agentes químicos. Estas son sustancias químicas que pueden dispersarse en el aire y, al ser inhaladas, pueden causar efectos adversos en la salud de los trabajadores.



Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
6	a y c	Dentro de la metodología higiénica general, la fase de medición incluye la especificación del momento exacto en la jornada laboral en que se deben tomar las muestras (opción a) para asegurar que los datos sean representativos de las condiciones reales de trabajo. Además, es esencial elegir el sistema y el instrumental adecuado (opción c) para medir correctamente los contaminantes o riesgos presentes en el ambiente de trabajo.
7	<p>Físico: Termómetro.</p> <p>Químico: Tubos colorímetros.</p> <p>Físico: Sonómetro.</p> <p>Químico: Filtros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Físico: un termómetro se utiliza para medir la temperatura, un parámetro físico. • Químico: los tubos colorimétricos se usan para detectar la presencia de ciertos gases y vapores químicos. • Físico: un sonómetro mide el nivel de ruido, un agente físico. • Químico: los filtros se utilizan para capturar partículas químicas en el aire.
8	<p>Asfixiante: Nitrógeno.</p> <p>Irritante: Cloro.</p> <p>Alergenos: Polvos de madera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asfixiante: el nitrógeno es un gas que puede desplazar el oxígeno y causar asfixia. • Irritante: el cloro puede causar irritación en las vías respiratorias y en la piel. • Alergenos: los polvos de madera pueden causar reacciones alérgicas en algunas personas.
9	b	Los contaminantes pueden ingresar al organismo a través de varias vías. La vía respiratoria es una de las más comunes, especialmente en ambientes con polvo o vapores. La vía dérmica implica la absorción a través de la piel, mientras que la vía digestiva ocurre cuando los contaminantes son ingeridos. La vía ocular se refiere a la entrada a través de los ojos, y la vía parental incluye inyecciones o





Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
		cualquier otra forma de penetración directa al cuerpo.
10	b	Los trabajadores que tienen exposición a agentes contaminantes en sus puestos de trabajo pueden absorber estos productos; la cantidad que sea absorbida se llama dosis, que es el resultado de la concentración del contaminante por el tiempo de exposición.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 6

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	c	Las empresas con cien o más trabajadores deben contar obligatoriamente con servicios médicos.
2	c	La persona encargada del departamento médico puede ser un médico general con experiencia en salud ocupacional o salud pública.
3	<p>Ministerio de Salud Pública: Rector en salud ocupacional.</p> <p>Ministerio del Trabajo: Rector en seguridad y prevención de riesgos laborales.</p> <p>Seguro General de Riesgos del Trabajo: Aseguramiento Social.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Ministerio de Salud Pública: es el rector en salud ocupacional, encargado de supervisar y promover la salud en el entorno laboral.• Ministerio del Trabajo: es el rector en seguridad y prevención de riesgos laborales, responsable de la implementación y supervisión de políticas de seguridad laboral.• Seguro General de Riesgos del Trabajo: se encarga del aseguramiento social, proporcionando beneficios y protección a los trabajadores en caso de accidentes laborales y enfermedades profesionales.
4	Falso	El Ministerio de Trabajo es el ente que se encarga de velar por la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional por parte de las empresas, esto se realiza a través de los inspectores que visitan aleatoriamente las empresas.

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
5	c	En lo que corresponde al Seguro General de Riesgos del Trabajo, es el departamento inmerso en Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, el cual brinda prestaciones económicas y asistenciales por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
6	b	Un accidente de trabajo se caracteriza por ser un evento repentino, no planificado y que ocurre de manera violenta, causando daños o lesiones. Estas características lo diferencian de otros tipos de incidentes que pueden desarrollarse de manera más lenta o previsible.
7	c	Las características de una enfermedad profesional son: solapada, difícil y lenta, puesto que es algo que no se evidencia a primera vista, sino que va avanzando paulatinamente.
8	Falso	La iniciación es cuando no se puede conocer a ciencia cierta en qué momento inicia la enfermedad, puesto que avanza de forma lenta y silenciosa.
9	b	Las enfermedades profesionales del anexo del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo que se incluyen según el órgano afectado son: sistema respiratorio, sistema osteomuscular y de la piel. Las enfermedades profesionales se clasifican según el órgano afectado para facilitar su identificación y tratamiento. Las más comunes afectan el sistema respiratorio (por ejemplo, asma ocupacional), el sistema osteomuscular (como trastornos musculosqueléticos) y la piel (dermatitis de contacto). Esta clasificación ayuda a implementar medidas preventivas específicas para cada tipo de enfermedad.
10	Falso	La relación de causalidad es cuando el accidente resulta de fácil identificación porque es evidente su presencia al momento del hecho, pero en la enfermedad no resulta clara porque no se evidencia de forma inmediata en afectaciones a la salud del trabajador.

Ir a la autoevaluación





5. Referencias Bibliográficas

Arias, W. (2012). *Revisión Histórica de la Salud Ocupacional y la Seguridad Industrial*

Bermeo, P. (2022). *Evaluación DYMETAL*. [Tesis de maestría no publicada]. Universidad Internacional de La Rioja.

Bestratén, M., Guardino, X., Irazno, Y., Piqué, T., Pujol, L., Solórzano, M., Tamborero, J., Tumbo, E. y Varela, I. (2011). *Seguridad en el Trabajo*. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. <https://www.insst.es/documents/94886/599872/Seguridad+en+el+trabajo/e34d1558-fed9-4830-a8e3-b0678c433bb1>

Cabrera, A. (2012). *El Método del Árbol de Causas Aplicado a la Investigación de Accidentes*. INGENIARE, Universidad Libre-Barranquilla, Año 7

Código del Trabajo. (2005). *Suplemento del Registro Oficial No. 167, 16 de diciembre 2005*. <https://biblioteca.defensoria.gob.ec/bitstream/37000/3364/1/C%cb3digo%20de%20Trabajo%20%2804-11-2021%29.pdf>

Cortés Díaz, J. (2018). *Seguridad y Salud en el Trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales*. Tébar Flores

Creus Solé, A. (2021). *Técnicas para la intervención de riesgos laborales*. Lexus.

Federación de Empleadas y Empleados de los Servicios Públicos de la Unión General de Trabajadores (2017). *Higiene Industrial*. <https://saludlaboral y discapacidad.org/disciplinas-preventivas/higiene-industrial/>

González. A., Bonilla. J., Quintero, M., Reyes, C., Chavarro, A. (2016) *Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción*. Revista ingeniería de construcción



Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1982). *NTP1: Estadísticas de accidentabilidad de la empresa.*



Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2014) *Evaluación de Riesgos Laborales*. https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/
<https://www.insst.es/documents/1371c8cb-7321-48c0-880b-61f6f380c1d#:~:text=La%20evaluaci%C3%B3n%20de%20los%20riesgos,en%20tal%20caso%2C%20sobre%20el>



Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1993). *Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente (NTP 330)* https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_330.pdf/e0ba3d17-b43d-4521-905d-863fc7cb800b



Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1994). *Planes de emergencia en lugares de pública concurrencia (NTP 361)* <http://www.iqog.csic.es/sites/default/files/SEGURIDAD/NTP%20361%20Planes%20de%20Emergencia.pdf>



Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2023). *Guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo*. <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%A1A+T%C3%A9cnica+sobre+se%C3%B1alizaci%C3%B3n+sobre+seguridad+y+salud+en+el+trabajo+-+A%C3%B1o+2023.pdf/9618303b-57f2-d0bb-ef79-e644e5427df9?t=1698134324417>

Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (s.f.). *Clasificación de Riesgos Laborales*. https://ceoearagon.es/prevencion/prevengo/pdf/insht-clasif_riesgos_lab.pdf

Instituto de Salud Pública de Chile (2019). Guía para la Investigación de Accidentes. Metodología Árbol de Causas. <https://www.ispch.cl/sites/default/files/D057-PR-500-02-001%20Guia%20Investigacion%20Accidentes%20v1.pdf>



Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 269, de 10 de noviembre de 1995. <https://www.boe.es/buscar/pdf/1995/BOE-A-1995-24292-consolidado.pdf>



Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2024) <https://www.who.int/es/about/frequently-asked-questions#:~:text=%C2%ABLa%20salud%20es%20un%20estado,a%20de%20afecciones%20o%20enfermedades%C2%BB.>



Organización Panamericana de la Salud y Ministerio de Salud Pública (2021). *Panorama Nacional de Salud de los Trabajadores*. Ministerio de Salud Pública <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/05/Panorama-Nacional-de-Salud-de-los-Trabajadores-Encuesta-de-Condiciones-de-Trabajo-y-Salud-2021-2022.pdf>.



Ramírez, M. (2020). *Seguridad laboral y salud ocupacional*. Santiago de los Caballeros, Universidad Abierta para Adultos (UAPA).



Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 27, de 31 de enero de 1997. <https://www.boe.es/buscar/pdf/1997/BOE-A-1997-1853-consolidado.pdf>

Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 72, de 24 de marzo de 2007. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-6237-consolidado.pdf>

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, núm. <https://www.boe.es/buscar/pdf/1997/BOE-A-1997-8668-consolidado.pdf>



Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 140, de 12 de junio de 1997. <https://www.boe.es/buscar/pdf/1997/BOE-A-1997-12735-consolidado.pdf>



Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 261, de 31 de octubre de 2015. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-11724-consolidado.pdf>



Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (2016). *Registro Oficial Edición Especial* 632 de 12 de julio de 2016. <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/C.D.%20513.pdf>



Rodellar, A. (2009). *Seguridad e higiene en el trabajo*. Marcombo.



Ruiz, F. (2014). *Guía Técnica para la elaboración de un plan de Autoprotección* <https://ferranruiz.net/guia-tecnica-para-la-elaboracion-de-un-plan-de-autoproteccion/>

Superintendencia de Riesgos del Trabajo (2016). *Guía Técnica Contaminantes Químicos en el Ambiente Laboral*. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/10/Guia_Tecnica_Contaminantes.pdf