



INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO PELILEO

SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE



SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE

Directorio editorial institucional

<i>Dr. Rodrigo Mena Mg.</i>	<i>Rector</i>
<i>Mg. Sandra Cando</i>	<i>Coordinadora Institucional</i>
<i>Mg. Oscar Toapanta</i>	<i>Coordinador de I+D+i</i>
<i>Ing. Johanna Iza</i>	<i>Líder de Publicaciones</i>

Diseño y diagramación

Mg. Belén Chávez
Mg. Santiago Mayorga

Revisión técnica de pares académicos

Ing. Johanna Iza Mg.
IST PELILEO
Correo: jeiza@institutos.gob.ec
Ing. María Fernanda Oñate Mg.
IST PELILEO
Correo: mfonate@institutos.gob.ec

ISBN: 978-9942-686-16-9

Primera edición

Agosto 2024

<https://istp.edu.ec>

Usted es libre de compartir, copiar la presente guía en cualquier medio o formato, citando la fuente, bajo los siguientes términos: Debe dar crédito de manera adecuada, bajo normas APA vigentes, fecha, página/s. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma arbitraria sin hacer uso de fines de lucro o propósitos comerciales; debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar restricciones digitales que limiten legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia

Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



AUTOR



Ing. César Pinto B.

Ingeniero industrial en procesos de automatización con experiencia en la supervisión de proyectos civiles como hidroeléctricas y bloques petroleros, siempre atento a que todo se realice bajo las normas de seguridad y calidad. Ha trabajado como técnico de ingeniería en la construcción de una hidroeléctrica, participando activamente en el control de obra y en la instalación de sistemas eléctricos y mecánicos. Ahora, como docente en la carrera de electromecánica en el Instituto Superior Tecnológico Pelileo, disfruta compartiendo su experiencia en mantenimiento industrial y seguridad. En sus clases, mezcla la teoría con ejemplos prácticos, creando un ambiente cercano y motivador para los estudiantes.

PRÓLOGO

La seguridad laboral y la protección del medio ambiente son pilares fundamentales para el desarrollo sostenible de cualquier sociedad. En un mundo donde la industrialización y las actividades productivas son cada vez más intensivas, resulta imperativo que las empresas, los trabajadores y las instituciones gubernamentales comprendan y apliquen de manera efectiva las normativas y medidas de prevención de riesgos. Esta guía ha sido diseñada para ofrecer una visión completa y técnica sobre las normativas vigentes en Ecuador, con el objetivo de proporcionar a los estudiantes, profesionales y empleadores las herramientas necesarias para identificar, mitigar y gestionar los riesgos asociados a las actividades laborales y su impacto ambiental.

Los temas incluidos en esta guía van desde los riesgos mecánicos, eléctricos, químicos y biológicos hasta los riesgos psicosociales y ergonómicos, proporcionando también información clave sobre las medidas de prevención y los equipos de protección personal (EPP) recomendados.

Con esta guía, se pretende no solo facilitar el aprendizaje y la aplicación de estos conceptos, sino también promover un ambiente laboral más seguro y saludable para todos. A través del conocimiento y la implementación efectiva de estas normativas, se espera contribuir a la reducción de accidentes laborales y al cuidado del entorno, avanzando hacia un futuro más seguro y sostenible.





**INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO PELILEO**

Seguridad Industrial y Medio Ambiente

Ing. Cesar E. Pinto B.



CONTENIDOS

01

CAPÍTULO UNO SEGURIDAD INDUSTRIAL

- 1.1. Accidentes de trabajo
- 1.2. Normas ANSI y OSHA
- 1.3. Prevención de los accidentes
- 1.4. Colores de señalización
- 1.5. Higiene Industrial

02

CAPÍTULO DOS RIESGOS INDUSTRIALES

- 2.1. Riesgos Mecánicos
- 2.2. Riesgos Físicos
- 2.3. Riesgos Químicos
- 2.4. Riesgos Biológicos
- 2.5. Riesgos Psicosociales
- 2.6. Riesgos Eléctricos.

03

CAPÍTULO TRES MEDICINA DEL TRABAJO

- 3.1. Extintores
- 3.2. Quemaduras
- 3.3. RCP/ Primeros Auxilios

04

CAPÍTULO CUATRO GESTIÓN AMBIENTAL.

- 4.1. Indicadores Ambientales
- 4.2. Índices Ambientales
- 4.3. Gestión integrada de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional.
- 4.4. Sistemas Integrados de la Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional las normas ISO.

BIBLIOGRAFÍA ANEXOS



01



GENERALIDADES

SEGURIDAD INDUSTRIAL

1. SEGURIDAD INDUSTRIAL



La seguridad industrial es un conjunto de normas y procedimientos cuyo objetivo es proteger la integridad física y mental de los trabajadores, así como la infraestructura y los procesos de una empresa. En este documento, se abordarán conceptos fundamentales y prácticas esenciales para asegurar un entorno de trabajo seguro.

- **Identificación de riesgos:** Detectar posibles fuentes de peligro.
- **Evaluación de riesgos:** Analizar la probabilidad y severidad de los riesgos identificados.
- **Control de riesgos:** Implementar medidas para eliminar o reducir los riesgos.

Peligro: Cualquier fuente de daño potencial (e.g., maquinaria, sustancias químicas).

Riesgo: La probabilidad de que un peligro cause daño.

Términos más utilizados en Seguridad Salud Ocupacional

- **Seguridad Ocupacional**

La seguridad ocupacional se refiere a las prácticas y políticas implementadas en el lugar de trabajo para prevenir accidentes y lesiones, garantizando que los empleados trabajen en un entorno seguro. Incluye la

identificación, evaluación y control de riesgos.

- **Salud Ocupacional**

La salud ocupacional se centra en la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores. Busca prevenir enfermedades ocupacionales y proteger a los empleados de factores adversos en el trabajo.

- **Ambiente Ocupacional**

El ambiente ocupacional incluye todas las condiciones y factores en el lugar de trabajo que pueden afectar la salud y la seguridad de los empleados, como la calidad del aire, la temperatura, la iluminación, el ruido y la ergonomía.

- **Evaluación de Riesgos**

Proceso de identificación, análisis y evaluación de los riesgos presentes en un entorno laboral, con el objetivo de implementar medidas de control adecuadas para mitigar dichos riesgos.

- **Riesgo**

Probabilidad de que un peligro cause daño o enfermedad. Se evalúa considerando la severidad del daño y la probabilidad de que ocurra.

- **Peligro**

Fuente o situación con el potencial de causar daño en términos de lesiones, enfermedades, daños a la propiedad, daño al ambiente, o una combinación de estos.



- **Accidentes de Trabajo**

Eventos inesperados e indeseados que ocurren durante la realización de una tarea laboral, resultando en lesiones, enfermedades o daños a la propiedad.

- **Enfermedades Ocupacionales**

Enfermedades o trastornos que resultan de la exposición a factores de riesgo presentes en el lugar de trabajo, como agentes químicos, físicos, biológicos o condiciones ergonómicas desfavorables.

- **Control de Riesgos**

Conjunto de medidas y procedimientos diseñados para eliminar o reducir los riesgos asociados a peligros en el lugar de trabajo. Estas medidas incluyen controles de ingeniería, controles administrativos, y el uso de equipos de protección personal (EPP).

- **Equipos de Protección Personal (EPP)**

Dispositivos o prendas utilizados por los trabajadores para protegerse de riesgos laborales. Ejemplos incluyen cascos, guantes, gafas de seguridad, ropa ignífuga, y protectores auditivos.

- **Normativa**

Conjunto de leyes, regulaciones y estándares que guían las prácticas de seguridad y salud ocupacional, estableciendo requisitos mínimos para proteger a los trabajadores y garantizar un entorno de trabajo seguro.

- **Prevención**

Conjunto de acciones y medidas tomadas para evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo o enfermedades ocupacionales. Implica la identificación de peligros y la implementación de controles adecuados antes de que ocurran incidentes.

- **Higiene Industrial**

Disciplina que se enfoca en la anticipación, reconocimiento, evaluación y control de factores ambientales y tensiones laborales que pueden causar enfermedades,

deterioro de la salud y bienestar, o incomodidad significativa entre los trabajadores.

- **Ergonomía**

Ciencia que se ocupa del diseño de herramientas, equipos y tareas que se ajusten a las capacidades y limitaciones del cuerpo humano, mejorando la comodidad, seguridad y eficiencia en el trabajo.

- **Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC)**

Enfoque que busca mejorar la seguridad en el lugar de trabajo observando, midiendo y modificando el comportamiento de los trabajadores para reducir accidentes y lesiones.

- **Incidente**

Evento no deseado que, bajo circunstancias diferentes, podría haber resultado en un accidente. Aunque no haya causado daño, un incidente es una señal de peligro que debe ser investigada y controlada.

- **Programa de Seguridad y Salud Ocupacional**

Conjunto estructurado de políticas, procedimientos y prácticas diseñadas para garantizar la seguridad y salud de los empleados, cumpliendo con las normativas y mejorando continuamente las condiciones laborales.

- **Auditoría de Seguridad**

Evaluación sistemática e independiente de las actividades y programas de seguridad y salud ocupacional, con el objetivo de verificar su efectividad y cumplimiento normativo.

- **Plan de Contingencia**

Estrategia planificada que describe las acciones a tomar en caso de emergencias o situaciones no deseadas en el lugar de trabajo, como incendios, fugas de sustancias químicas, o desastres naturales.



- Medio Ambiente Laboral

Entorno físico y social en el cual los trabajadores realizan sus actividades laborales, incluyendo factores como la calidad del aire, el ruido, las vibraciones, la iluminación, y las relaciones interpersonales.

1.1 Accidentes de trabajo

Un accidente de trabajo es un evento inesperado que ocurre en el lugar de trabajo o en relación con el trabajo, y que resulta en una lesión, enfermedad o incluso la muerte del trabajador.

Tipos Comunes de Accidentes de Trabajo

Caídas: Desde alturas o al mismo nivel.

Golpes: Por objetos en movimiento o caídas de objetos.

Cortes: Con herramientas o materiales cortantes.

Quemaduras: Por contacto con sustancias calientes o productos químicos.

Exposición a sustancias nocivas: Inhalación, ingestión o contacto con sustancias tóxicas.



Accidente y probabilidad de ocurrencia.

Tipo de Accidente	Porcentaje de Ocurrencia
Caídas al Mismo Nivel	25%
Caídas a Diferente Nivel	15%
Golpes Contra Objetos	14%
Esfuerzos Físicos Excesivos	20%

Contactos con Herramientas o Equipos	12%
Exposición a Sustancias Peligrosas	8%
Choques o Colisiones	4%
Atrapamientos	2%

1.2 Normas ANSI y OSHA

ISO 45001: Especifica los requisitos para un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SST). Su objetivo es proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable para los trabajadores y otras personas.

OSHA (Occupational Safety and Health Administration): Establece normas en EE. UU. para asegurar condiciones de trabajo seguras y saludables, y proporciona formación, divulgación, educación y asistencia.

Normativas de Seguridad y Salud en el Trabajo en Ecuador

1. Constitución de la República del Ecuador
La Constitución establece el derecho de los trabajadores a un ambiente laboral seguro y saludable. Es la base jurídica para todas las leyes y normativas relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo en Ecuador.

2. Código de Trabajo

El Código de Trabajo ecuatoriano regula las relaciones laborales y contiene disposiciones específicas sobre seguridad y salud en el trabajo. Entre sus artículos destacan:

Art. 15: Obligación del empleador de proporcionar un ambiente de trabajo seguro.

Art. 40: Derechos y deberes de los trabajadores en relación con la seguridad laboral.

Art. 410: Establece que los empleadores deben adoptar medidas necesarias para prevenir accidentes y enfermedades laborales.

3. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio



Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393)

Este reglamento es uno de los más importantes en materia de seguridad y salud laboral en Ecuador. Establece las obligaciones del empleador y del trabajador en cuanto a:

Implementación de programas de seguridad y salud ocupacional.

Provisión de equipos de protección personal.

Capacitación y formación continua en seguridad laboral.

Evaluaciones periódicas de riesgos y condiciones laborales.

4. Normas Técnicas de Seguridad y Salud en el Trabajo (INEN)

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) ha desarrollado una serie de normas técnicas relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo. Algunas de las más relevantes incluyen:

NTE INEN-ISO 45001: Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Requisitos y orientación para su uso.

NTE INEN-ISO 9001: Sistemas de gestión de calidad, que incluyen aspectos de seguridad y salud laboral.

5. Ley de Seguridad Social

La Ley de Seguridad Social regula el seguro de riesgos del trabajo, administrado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Establece prestaciones y servicios en caso de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluyendo:

Normativas reglamentos y decretos aplicados en el Ecuador		
Normativa/Decreto	Propósito	Aplicación
Constitución de la República del Ecuador	Garantizar el derecho a un ambiente de trabajo seguro y saludable.	Establece la obligación del Estado y empleadores de proteger la seguridad y salud de los trabajadores.
Código del Trabajo (Ley 0, R.O. 167, 16-Dic-1964)	Regular las relaciones laborales y proteger a los trabajadores en Ecuador.	Incluye disposiciones sobre seguridad e higiene laboral, horas de trabajo, y prevención de accidentes.
Ley de Seguridad Social	Regular el sistema de seguridad social, incluyendo la cobertura de riesgos laborales.	Proporciona cobertura a los trabajadores en caso de accidentes laborales y enfermedades profesionales.
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393, 1986)	Establecer las obligaciones de empleadores y trabajadores en materia de seguridad y salud ocupacional.	Define las medidas de prevención de riesgos laborales y las responsabilidades de los empleadores.
Decreto Ejecutivo 2393 de 1986	Proveer el marco normativo para la seguridad y salud ocupacional en el Ecuador.	Implementa los reglamentos específicos para la protección de los trabajadores en diversos sectores.
Resolución CD 513 del IEISS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social)	Establecer la normativa para la gestión de riesgos laborales y la prevención de accidentes.	Define las obligaciones de los empleadores para implementar programas de prevención y control de riesgos.
Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 439:2017)	Proveer estándares para la señalización de seguridad en el lugar de trabajo.	Establece los requisitos para la señalización de riesgos y la comunicación visual en ambientes laborales.
Reglamento de Seguridad y Salud para el Sector de la Construcción (Acuerdo Ministerial 019-2021)	Regular la seguridad y salud en la industria de la construcción.	Define las medidas de protección específicas para trabajadores de la construcción, como el uso de EPP y procedimientos seguros.
Reglamento de Higiene y Seguridad del Ministerio de Salud Pública	Garantizar condiciones higiénicas y seguras en los lugares de trabajo.	Establece normas sobre higiene industrial, control de agentes contaminantes y prevención de enfermedades ocupacionales.
Norma Andina sobre Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584 de la Comunidad Andina)	Armonizar las políticas de seguridad y salud en el trabajo entre los países miembros de la CAN.	Proporciona directrices sobre la gestión de riesgos laborales en los países andinos, incluyendo Ec



Atención médica y hospitalaria.
Rehabilitación y reintegración laboral.
Compensaciones económicas por incapacidad temporal o permanente.

6. Resoluciones del Ministerio de Trabajo

El Ministerio de Trabajo de Ecuador emite resoluciones específicas que complementan y desarrollan las disposiciones del Código de Trabajo y del Reglamento de Seguridad y Salud. Algunas de las resoluciones relevantes incluyen:

Resolución MDT-2017-0135: Normas para la elaboración de programas de prevención de riesgos laborales.

Resolución MDT-2017-0140: Lineamientos para la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

1.3. Prevención de los accidentes

La prevención de accidentes es un conjunto de medidas y acciones destinadas a identificar, evaluar y controlar los riesgos en el lugar de trabajo para evitar que se

produzcan accidentes y enfermedades laborales. Su objetivo principal es proteger la integridad física y mental de los trabajadores.

¿Cómo se Lleva a Cabo la Prevención de Accidentes?



Principales riesgos – peligros - y medidas de prevención			
Mecánicos	Riesgos asociados con maquinaria y equipos en movimiento.	Atrapamiento en máquinas, cortes con herramientas, golpes con objetos.	Instalación de guardas de seguridad, procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO), capacitación en uso seguro de maquinaria.
Físicos	Riesgos derivados de factores ambientales que pueden causar daño físico.	Exposición a ruido excesivo, vibraciones, radiación, temperaturas extremas.	Uso de protección auditiva, aislamiento de fuentes de ruido, ventilación adecuada, equipos de protección térmica.
Químicos	Riesgos derivados de la exposición a sustancias químicas peligrosas.	Inhalación de vapores tóxicos, contacto con productos corrosivos, derrames de líquidos inflamables.	Almacenamiento adecuado de sustancias químicas, uso de EPP, ventilación, capacitación en manejo de sustancias.
Biológicos	Riesgos asociados con la exposición a agentes biológicos.	Exposición a microorganismos patógenos, contacto con fluidos corporales.	Protocolos de higiene, vacunación, barreras de protección (guantes, mascarillas), desinfección regular de áreas.
Ergonómicos	Riesgos derivados de la relación entre el trabajador y su entorno laboral.	Movimientos repetitivos, posturas forzadas, levantamiento manual de cargas.	Diseño ergonómico del puesto de trabajo, pausas regulares, formación en técnicas de levantamiento seguro.
Psicosociales	Riesgos relacionados con el entorno social y organizacional del trabajo.	Estrés laboral, acoso, sobrecarga de trabajo, conflictos interpersonales.	Fomentar un ambiente laboral saludable, gestión adecuada de la carga de trabajo, programas de apoyo psicológico.
Eléctricos	Riesgos asociados con la energía eléctrica.	Choques eléctricos, incendios por cortocircuitos, explosiones eléctricas.	Mantenimiento regular de instalaciones eléctricas, uso de equipos aislantes, capacitación en trabajo seguro con electricidad.



a. Identificación de Riesgos

Inspecciones Regulares: Realizar inspecciones periódicas del lugar de trabajo para identificar posibles fuentes de peligro.

Análisis de Tareas: Evaluar cada tarea para identificar peligros potenciales.

Observaciones Directas: Supervisar el trabajo diario para detectar comportamientos inseguros y condiciones peligrosas.

Consulta con Trabajadores: Involucrar a los empleados en la identificación de riesgos, ya que ellos tienen un conocimiento práctico de su entorno laboral.

b. Evaluación de Riesgos

1. Matriz de Riesgos: Crear una matriz de riesgos que clasifique los peligros según su probabilidad y severidad.

EJEMPLO MATRIZ DE RIESGOS					
Riesgo	Descripción	Probabilidad de Ocurrencia	Severidad de Consecuencias	Nivel de Riesgo	Medidas Preventivas
Mecánico	Atrapamiento en maquinaria durante la operación.	Alta	Crítica	Alto	Instalación de guardas de seguridad, capacitación en procedimientos seguros, implementación de LOTO.
Eléctrico	Choque eléctrico por contacto con cables expuestos.	Media	Catastrófica	Alto	Mantenimiento regular de instalaciones eléctricas, uso de EPP aislante, inspección periódica.
Químico	Inhalación de vapores tóxicos en el área de producción.	Alta	Alta	Alto	Ventilación adecuada, uso de mascarillas y EPP, almacenamiento seguro de sustancias químicas.
Ergonómico	Dolor lumbar por manejo manual de cargas pesadas.	Alta	Moderada	Medio	Implementación de ayudas mecánicas, capacitación en técnicas de levantamiento seguro, pausas regulares.
Biológico	Exposición a microorganismos patógenos en el laboratorio.	Baja	Alta	Medio	Uso de barreras de protección (guantes, mascarillas), protocolos de higiene, vacunación.
Psicosocial	Estrés laboral debido a sobrecarga de trabajo.	Alta	Moderada	Medio	Gestión adecuada de la carga de trabajo, fomento de un ambiente laboral saludable, programas de apoyo.
Físico	Exposición a ruido elevado en el taller de maquinado.	Media	Moderada	Medio	Uso de protección auditiva, instalación de barreras acústicas, monitoreo regular del nivel de ruido.



Interpretación de la Matriz de Riesgos:

Probabilidad de Ocurrencia: Se clasifica como Baja, Media o Alta según la frecuencia con la que se espera que ocurra el riesgo.

Severidad de Consecuencias: Se clasifica como Baja, Moderada, Alta o Catastrófica, dependiendo del impacto que el riesgo puede tener en la salud de los trabajadores o en la operación.

Nivel de Riesgo: Se determina combinando la probabilidad de ocurrencia con la severidad de las consecuencias. El nivel de riesgo puede ser Bajo, Medio o Alto.

Medidas Preventivas: Son las acciones recomendadas para mitigar o eliminar el riesgo identificado.

2. Análisis de Modos de Falla y Efectos (FMEA):

Evaluar cómo y por qué pueden fallar los procesos y cuáles serían las consecuencias.

Análisis de Árboles de Fallo: Utilizar diagramas para identificar las causas raíz de los riesgos.

EJEMPLO: Análisis de Árboles de Fallo									
Ítem	Componente/Proceso	Modo de Falla	Efecto de la Falla	Causa de la Falla	Severidad (S)	Ocurrencia (O)	Detección (D)	RPN (S x O x D)	Acción Recomendada
1	Motor eléctrico	Sobrecalentamiento	Daño permanente al motor	Ventilación insuficiente	8	4	3	96	Mejorar el sistema de ventilación
2	Sistema hidráulico	Fuga de fluido	Pérdida de presión, falla del sistema	Sellos deteriorados	7	5	4	140	Reemplazo regular de sellos
3	Tornillo de sujeción	Aflojamiento	Vibraciones, pérdida de sujeción	Torque inadecuado durante instalación	6	3	5	90	Implementar control de torque en instalación
4	Conexión eléctrica	Cortocircuito	Daño a componentes electrónicos	Aislamiento dañado	9	2	4	72	Inspección regular del aislamiento
5	Filtro de aire	Obstrucción	Reducción de flujo de aire, sobrecarga del motor	Acumulación de polvo	5	6	2	60	Mantenimiento preventivo y limpieza del filtro
6	Sensor de temperatura	Lectura incorrecta	Fallo en el control de temperatura	Sensor mal calibrado	7	3	5	105	Calibración regular del sensor
7	Correa de transmisión	Desgaste	Pérdida de transmisión de potencia	Uso prolongado	6	4	3	72	Reemplazo preventivo según horas de uso
8	Software de control	Error en la programación	Operación incorrecta del sistema	Código mal escrito	8	2	7	112	Pruebas exhaustivas y revisión de código
9	Bomba de agua	Cavitación	Daño a la bomba, reducción de flujo	Presión de entrada inadecuada	7	5	3	105	Ajuste de presión y monitoreo
10	Válvula de seguridad	Falla de apertura	Sobrepresión en el sistema	Mecanismo obstruido	9	3	4	108	Inspección y prueba periódica de la válvula



Leyenda:

Severidad (S):

Impacto de la falla (1-10; 10 siendo el más severo).

Ocurrencia (O):

Frecuencia con la que se espera que ocurra la falla (1-10; 10 siendo la más frecuente).

Detección (D):

Capacidad de detectar la falla antes de que ocurra (1-10; 10 siendo la más difícil de detectar).

RPN (Número de Prioridad de Riesgo): Producto de S, O y D ($S \times O \times D$), utilizado para priorizar las acciones correctivas.

c. Implementación de Medidas de Control Eliminación

Retirar completamente el riesgo del entorno de trabajo.

Sustitución: Reemplazar un riesgo con otro que sea menos peligroso.

Controles de Ingeniería: Modificar equipos o procesos para reducir los riesgos (e.g., instalar sistemas de ventilación, barreras de protección).

Controles Administrativos: Implementar políticas, procedimientos y horarios de trabajo que minimicen la exposición a riesgos.

Equipo de Protección Personal (EPP): Proporcionar y asegurar el uso adecuado de EPP, como cascos, guantes, gafas de seguridad y calzado de protección.

¿Cuándo Debe Implementarse la Prevención de Accidentes?

La prevención de accidentes debe ser una práctica continua y sistemática en todas las etapas del ciclo laboral. Algunos momentos clave incluyen:

Antes de Iniciar Nuevas Actividades: Evaluar los riesgos antes de comenzar nuevos proyectos o tareas.

Durante el Trabajo Diario: Mantener una vigilancia constante para detectar y corregir riesgos en tiempo real.

Después de Incidentes y Accidentes: Analizar los eventos para prevenir recurrencias mediante la implementación de medidas correctivas y preventivas.

En la Introducción de Nuevas Maquinarias o Procesos: Evaluar los riesgos asociados con nuevas tecnologías y procesos.

c. Monitoreo y Revisión

Auditorías Internas y Externas: Realizar auditorías para verificar el cumplimiento de las normativas y la efectividad de las medidas de seguridad.

Evaluaciones Periódicas: Evaluar regularmente las condiciones de trabajo y los procedimientos de seguridad para asegurar que estén actualizados y sean efectivos.

d. Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Implementación de Sistemas de Gestión: Adoptar sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, como la ISO 45001, para estructurar y mejorar continuamente las prácticas de seguridad.

1.4. Colores de señalización

La señalética y los mapas de riesgos son herramientas esenciales en la gestión de la seguridad industrial. Estas herramientas ayudan a identificar, comunicar y gestionar los riesgos en el lugar de trabajo, contribuyendo a la prevención de accidentes y la protección de los trabajadores.

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



Señalética colores significados		
Color	Significado	Indicación/Aplicación
Rojo	Peligro/Prohibición	- Indicaciones: Prohibiciones, alto, detención, equipos contra incendios.
		- Ejemplos: Señales de "Prohibido fumar", "Extintor de incendios", "Salida de emergencia".
Amarillo	Advertencia/Precaución	- Indicaciones: Riesgos potenciales, advertencia de peligro.
		- Ejemplos: Señales de "Peligro de choque eléctrico", "Riesgo de atrapamiento", "Piso resbaladizo".
Verde	Seguridad/Información	- Indicaciones: Información sobre primeros auxilios, rutas de escape, condiciones de seguridad.
		- Ejemplos: Señales de "Salida de emergencia", "Punto de reunión", "Botiquín de primeros auxilios".
Azul	Obligación/Acción requerida	- Indicaciones: Acciones obligatorias, uso de equipos de protección.
		- Ejemplos: Señales de "Uso obligatorio de casco", "Uso obligatorio de guantes", "Protección auditiva obligatoria".
Naranja	Advertencia específica (industria)	- Indicaciones: Advertencia específica, principalmente en maquinaria.
		- Ejemplos: Señales de "Peligro de partes móviles", "Riesgo de quemaduras".
Negro/Blanco	Indicaciones generales y zonas	- Indicaciones: Delimitación de áreas, información general.
		- Ejemplos: Señales de "Zonas de almacenamiento", "Delimitación de pasillos", "Indicaciones de circulación".

Tipos de Señalética

a. Señales de Advertencia

Propósito: Indicar la presencia de un peligro potencial.

Forma y Color: Triangular con bordes negros y fondo amarillo.

Ejemplos:

Peligro eléctrico

Peligro biológico

Riesgo de resbalones

b. Señales de Prohibición

Propósito: Prohibir acciones que podrían causar peligro.

Forma y Color: Circular con borde rojo y fondo blanco.

Ejemplos:

Prohibido fumar

Prohibido el paso de personas no autorizadas

Prohibido el uso de teléfonos móviles

c. Señales de Obligación

Propósito: Indicar acciones obligatorias para garantizar la seguridad.

Forma y Color: Circular con fondo azul y pictograma blanco.

Ejemplos:

Uso obligatorio de casco

Uso obligatorio de guantes

Uso obligatorio de gafas de protección

d. Señales de Emergencia

Propósito: Indicar salidas de emergencia, equipos de primeros auxilios y rutas de evacuación.

Forma y Color: Rectangular o cuadrada con fondo verde y pictograma blanco.

Ejemplos:

Salida de emergencia

Ruta de evacuación

Botiquín de primeros auxilios

e. Señales de Información



Propósito: Proporcionar información útil que no necesariamente está relacionada con la seguridad inmediata.

Forma y Color: Rectangular o cuadrada con fondo azul y pictograma blanco.

Ejemplos:

Punto de encuentro

Información de seguridad

Oficinas administrativas

Dimensiones señaléticas	
Tipo de Señal	Tamaño Estándar
Señales de Prohibición	20 cm x 20 cm, 30 cm x 30 cm, 50 cm x 50 cm
Señales de Advertencia	20 cm x 20 cm, 30 cm x 30 cm, 50 cm x 50 cm
Señales de Obligación	20 cm x 20 cm, 30 cm x 30 cm, 50 cm x 50 cm
Señales de Emergencia (Salida)	15 cm x 30 cm, 20 cm x 40 cm, 30 cm x 60 cm
Señales de Equipos contra Incendios	20 cm x 20 cm, 30 cm x 30 cm, 40 cm x 40 cm
Señales Informativas	15 cm x 15 cm, 20 cm x 20 cm, 30 cm x 30 cm
Señales de Tránsito Interno (Industria)	40 cm x 40 cm, 60 cm x 60 cm, 80 cm x 80 cm
Señales de Peligro (Grande formato)	50 cm x 50 cm, 70 cm x 70 cm, 100 cm x 100 cm

Tamaño pequeño (15 cm - 20 cm): Utilizado en espacios reducidos donde la distancia de observación es corta.

Tamaño mediano (30 cm - 40 cm): Adecuado para áreas con distancias de observación medianas, común en interiores de oficinas o fábricas.

Tamaño grande (50 cm - 100 cm): Usado en espacios amplios o en exteriores, donde la visibilidad desde grandes distancias es crucial.

Mapas de Riesgos

Los mapas de riesgos son representaciones gráficas que identifican y localizan los peligros en un área de trabajo específica. Estos mapas ayudan a visualizar los riesgos y planificar las medidas de prevención y control.

Elementos de un Mapa de Riesgos

a. Identificación de Peligros

Inventario de Riesgos: Listar todos los peligros potenciales en el área de trabajo.

Clasificación de Riesgos: Categorizar los riesgos según su naturaleza (físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, etc.).

b. Evaluación de Riesgos

Probabilidad y Severidad: Evaluar la probabilidad de ocurrencia y la severidad del impacto de cada riesgo.

Matriz de Riesgos: Utilizar una matriz para clasificar los riesgos según su nivel de peligrosidad (bajo, medio, alto).

c. Representación Gráfica

Plano del Área de Trabajo: Utilizar un plano detallado del área de trabajo como base del mapa.

Ubicación de Peligros: Marcar la ubicación precisa de cada peligro identificado en el plano.

Códigos de Colores: Utilizar colores para diferenciar los niveles de riesgo (e.g., verde para bajo, amarillo para medio, rojo para alto).

d. Información Adicional

Medidas de Control Existentes: Indicar las medidas de control ya implementadas para cada riesgo.

Recomendaciones: Proporcionar recomendaciones para mitigar los riesgos identificados.



Elementos Del Mapa De Riesgos Y Recursos		
Elemento	Descripción	Propósito
Identificación de Áreas	Delimitación de zonas dentro del lugar de trabajo.	Facilitar la visualización y gestión de riesgos específicos por área.
Código de Colores	Uso de colores para diferenciar tipos de riesgos y recursos.	Proveer una identificación rápida y clara de riesgos y recursos.
Símbolos de Riesgo	Íconos estandarizados que representan distintos tipos de riesgos (químicos, eléctricos, etc.).	Facilitar la identificación visual de riesgos específicos.
Símbolos de Recursos	Íconos que representan recursos disponibles (extintores, botiquines, salidas de emergencia).	Indicar claramente la ubicación de recursos críticos en caso de emergencia.
Escala de Riesgo	Clasificación del nivel de riesgo (bajo, medio, alto) en cada área.	Evaluar la gravedad de los riesgos para priorizar acciones de mitigación.
Zonas de Evacuación	Rutas de escape y puntos de reunión marcados en el mapa.	Asegurar que todos los trabajadores conozcan las rutas seguras en caso de emergencia.
Puntos Críticos	Áreas con alta concentración de riesgos o donde se realizan actividades peligrosas.	Resaltar zonas que requieren mayor atención y medidas preventivas adicionales.
Recursos de Emergencia	Ubicación de equipos como extintores, alarmas, desfibriladores, y kits de primeros auxilios.	Facilitar la respuesta rápida y eficaz en situaciones de emergencia.
Normativas y Procedimientos	Referencias a las normativas de seguridad y los procedimientos de emergencia aplicables en cada área.	Alinear las acciones de los trabajadores con las normativas vigentes y los protocolos de seguridad.
Actualización Regular	Registro de la fecha de la última actualización del mapa.	Asegurar que el mapa refleja las condiciones actuales y los recursos disponibles en el lugar de trabajo.

Pasos para Crear un Mapa de Riesgos

Recopilación de Información

Realizar inspecciones del lugar de trabajo.

Consultar a los trabajadores y supervisores sobre los peligros conocidos.

Revisar registros de accidentes e incidentes previos.

Identificación y Evaluación de Riesgos

Listar y clasificar los riesgos.

Evaluar la probabilidad y severidad de cada riesgo.

Diseño del Mapa

Crear un plano detallado del área de trabajo.

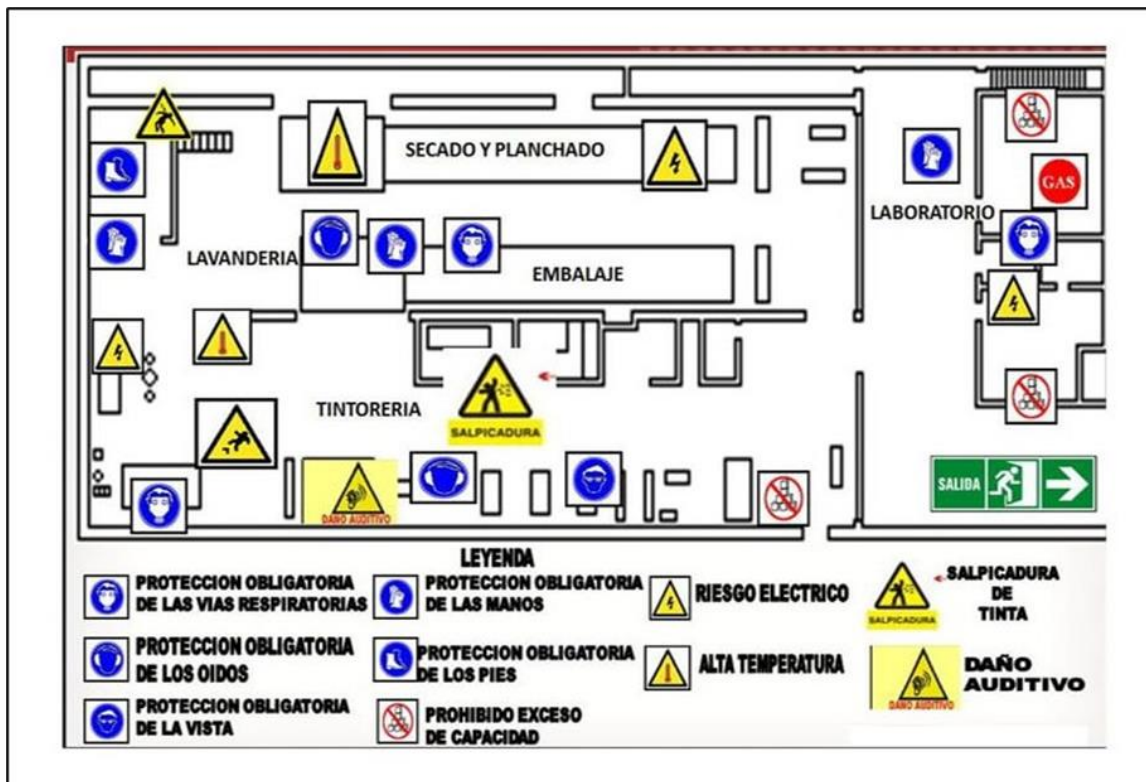
Marcar la ubicación de cada peligro utilizando códigos de colores y símbolos adecuados.

Incluir leyendas y notas explicativas.

Revisión y Actualización

Revisar el mapa regularmente y actualizarlo en función de cambios en el entorno de trabajo o la identificación de nuevos riesgos.

Asegurar que el mapa esté accesible para todos los trabajadores y se discuta en reuniones de seguridad.



Fuente: Ramírez, R. G., López, G., & García, J. 2017.

Aplicación de la Señalética y los Mapas de Riesgos

a. Integración en la Gestión de Seguridad
Políticas de Seguridad: Incorporar el uso de señalética y mapas de riesgos en las políticas de seguridad de la empresa.
Procedimientos Operativos: Integrar estos elementos en los procedimientos operativos estándar y en la capacitación de los trabajadores.

b. Comunicación y Capacitación
Inducción de Nuevos Empleados: Asegurarse de que todos los nuevos empleados reciban una inducción sobre la señalética y los mapas de riesgos.
Capacitación Continua: Realizar sesiones de capacitación periódicas para todos los empleados sobre la importancia y el uso correcto de la señalética y los mapas de riesgos.

c. Monitoreo y Mejora Continua
Inspecciones Regulares: Realizar inspecciones para verificar la visibilidad y el

estado de la señalética, así como la vigencia del mapa de riesgos.

Retroalimentación de los Trabajadores: Fomentar la retroalimentación de los empleados para identificar áreas de mejora.

1.5. Higiene Industrial

La higiene industrial es una disciplina que se enfoca en la identificación, evaluación y control de los factores ambientales y tensiones que surgen en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, afectar la salud y el bienestar de los trabajadores o crear incomodidad y ineficiencia significativa entre los trabajadores o la comunidad.

Objetivos de la Higiene Industrial

Identificación de Peligros: Detectar factores de riesgo que pueden afectar la salud de los trabajadores.



Evaluación de Riesgos: Medir y evaluar la exposición a estos factores de riesgo.

Control de Riesgos: Implementar medidas para eliminar o reducir los riesgos a niveles aceptables.

Prevención de Enfermedades: Evitar enfermedades ocupacionales y promover el bienestar general de los trabajadores.

Factores de Riesgo en la Higiene Industrial

a. Agentes Físicos

Ruido: Exposición a niveles altos de ruido puede causar pérdida auditiva.

Vibraciones: Pueden causar daños a los sistemas musculoesquelético y nervioso.

Radiaciones: Incluyen radiaciones ionizantes (como rayos X) y no ionizantes (como luz ultravioleta).

Temperatura: Condiciones extremas de frío o calor pueden afectar la salud.

b. Agentes Químicos

Polvos y Fibras: Inhalación de polvos puede causar enfermedades respiratorias.

Gases y Vapores: Exposición a gases tóxicos o vapores puede causar intoxicación.

Líquidos: Contacto con sustancias químicas puede causar dermatitis u otras reacciones adversas.

c. Agentes Biológicos

Bacterias, Virus, Hongos y Parásitos: Exposición a microorganismos puede causar infecciones y enfermedades.

d. Agentes Ergonómicos

Posturas Inadecuadas: Pueden causar trastornos musculoesqueléticos.

Movimientos Repetitivos: Pueden provocar lesiones por esfuerzo repetitivo.

Carga Física: Levantamiento de cargas pesadas puede causar lesiones.

Evaluación de Riesgos

La evaluación de riesgos en higiene industrial implica medir la exposición a los agentes mencionados y compararla con los límites de exposición establecidos. Estos límites son frecuentemente definidos por organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA) y la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA).

Métodos de Evaluación

Monitoreo Ambiental: Uso de dispositivos y técnicas para medir la concentración de agentes nocivos en el ambiente de trabajo.

Monitoreo Biológico: Medición de sustancias tóxicas o sus metabolitos en fluidos corporales (como sangre o orina) de los trabajadores.

Evaluación Ergonómica: Análisis de las condiciones de trabajo para identificar y corregir factores ergonómicos que puedan causar daño.

Control de Riesgos

Las estrategias de control se clasifican generalmente en tres niveles: ingeniería, administrativos y equipo de protección personal (EPP).

Controles de Ingeniería

Sustitución: Reemplazar sustancias o procesos peligrosos por otros menos peligrosos.

Encerramiento: Aislar el riesgo mediante barreras físicas.

Ventilación: Uso de sistemas de ventilación para reducir la concentración de contaminantes en el aire.

Controles Administrativos



Rotación de Trabajadores: Reducir el tiempo de exposición de los trabajadores a condiciones peligrosas.

Horarios de Trabajo: Ajustar los horarios para minimizar la exposición.

Procedimientos de Trabajo Seguro: Establecer y seguir procedimientos que reduzcan el riesgo.

Equipo de Protección Personal (EPP)

Protección Respiratoria: Máscaras y respiradores.

Protección Auditiva: Tapones y orejeras.

Protección Ocular y Facial: Gafas de seguridad y protectores faciales.

Protección Cutánea: Guantes y ropa de protección.

Higiene industrial		
Parámetro	Descripción	Propósito
Ruido	Medición del nivel de presión sonora en decibelios (dB).	Prevenir la pérdida auditiva y otros efectos adversos del ruido en los trabajadores.
Vibraciones	Evaluación de vibraciones transmitidas al cuerpo (manos, brazos, cuerpo entero).	Evitar trastornos musculoesqueléticos y otros problemas de salud asociados con vibraciones.
Temperatura	Control de la temperatura ambiente.	Asegurar condiciones térmicas confortables y prevenir estrés térmico o hipotermia.
Humedad	Medición de la humedad relativa en el ambiente.	Mantener un ambiente cómodo y prevenir problemas respiratorios o de piel.
Iluminación	Evaluación de los niveles de luz en lux (lx).	Garantizar una iluminación adecuada para reducir la fatiga visual y mejorar la seguridad.
Ventilación	Control de la calidad del aire y movimiento del aire en el entorno laboral.	Asegurar la renovación del aire y reducir la concentración de contaminantes en el aire.
Agentes Químicos	Medición de la concentración de sustancias químicas en el aire (ppm, mg/m ³).	Prevenir la exposición a niveles tóxicos de productos químicos y proteger la salud respiratoria.
Polvo y Partículas	Evaluación de la cantidad y tamaño de partículas en el aire (mg/m ³).	Reducir la inhalación de partículas dañinas que pueden causar enfermedades respiratorias.
Agentes Biológicos	Control de la presencia de microorganismos (bacterias, virus, hongos).	Evitar enfermedades infecciosas y alergias provocadas por agentes biológicos.
Radiaciones Ionizantes	Medición de la exposición a radiaciones ionizantes (rayos X, gamma) en sieverts (Sv).	Prevenir efectos nocivos en la salud, como el cáncer, derivados de la exposición a radiación.
Radiaciones No Ionizantes	Evaluación de la exposición a radiaciones como ultravioleta, infrarrojo, microondas.	Proteger la piel, ojos y otros órganos de daños causados por radiaciones no ionizantes.
Contaminantes del Agua	Análisis de la calidad del agua utilizada en procesos industriales.	Asegurar que el agua no esté contaminada y cumpla con los estándares de seguridad.



AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué establece el Artículo 15 del Código de Trabajo de Ecuador?

a) Derechos de los trabajadores en relación con la seguridad laboral.

b) Obligación del empleador de proporcionar un ambiente de trabajo seguro.

c) Normas para la elaboración de programas de prevención de riesgos laborales.

d) Sistema de gestión de calidad en seguridad y salud ocupacional.

2. ¿Cuál es la principal normativa en Ecuador que regula la seguridad y salud de los trabajadores?

a) Ley de Seguridad Social.

b) Resolución MDT-2017-0135.

c) Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393).

d) NTE INEN-ISO 45001.

3. ¿Cuál es el objetivo principal de la prevención de accidentes en el trabajo?

a) Aumentar la productividad de los empleados.

b) Proteger la integridad física y mental de los trabajadores.

c) Reducir los costos operativos de la empresa.

d) Mejorar la imagen corporativa.

4. ¿Qué forma y color tienen las señales de advertencia?

a) Triangular con bordes negros y fondo amarillo.

b) Circular con borde rojo y fondo blanco.

c) Rectangular con fondo verde y pictograma blanco.

d) Circular con fondo azul y pictograma blanco.

5. ¿Qué debe incluir un mapa de riesgos?

a) Únicamente la ubicación de los equipos de emergencia.

b) Inventario de riesgos, evaluación de riesgos, representación gráfica y recomendaciones.

c) Lista de procedimientos administrativos.

d) Solamente la evaluación de riesgos sin representación gráfica.

6. ¿Cuál es el primer paso para crear un mapa de riesgos?

a) Diseño del mapa.

b) Recopilación de información.

c) Evaluación de riesgos.

d) Revisión y actualización.

7. ¿Cuál es el propósito de las señales de emergencia?

a) Prohibir acciones peligrosas.

b) Indicar la presencia de un peligro potencial.

c) Indicar acciones obligatorias.

d) Indicar salidas de emergencia y equipos de primeros auxilios.

8. ¿Cuál de las siguientes no es una medida de control de riesgos?

a) Sustitución.

b) Encerramiento.

c) Protección auditiva.

d) Política de vacaciones.

9. ¿Qué incluye el monitoreo biológico en la evaluación de riesgos?

a) Medición de la concentración de agentes nocivos en el aire.

b) Evaluación ergonómica.

c) Medición de sustancias tóxicas en fluidos corporales.

d) Observaciones directas del trabajo diario.

10. ¿Qué forma y color tienen las señales de obligación?

a) Triangular con bordes negros y fondo amarillo.

b) Circular con borde rojo y fondo blanco.

c) Circular con fondo azul y pictograma blanco.



d) Rectangular con fondo verde y pictograma blanco.

11. ¿Qué se debe hacer después de un accidente laboral?

- a) Realizar una auditoría interna.
- b) Implementar controles de ingeniería.
- c) Analizar el evento y aplicar medidas correctivas y preventivas.
- d) Actualizar el mapa de riesgos.

12. ¿Qué normativa ecuatoriana establece las obligaciones del empleador y del trabajador en cuanto a la seguridad y salud ocupacional?

- a) Ley de Seguridad Social.
- b) Código de Trabajo.
- c) Resolución MDT-2017-0135.
- d) Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393).

13. ¿Qué tipo de señalética se utiliza para indicar un comportamiento obligatorio?

- a) Señal de advertencia.
- b) Señal de obligación.
- c) Señal de prohibición.
- d) Señal de información.

14. ¿Cuál es el objetivo de la higiene industrial?

- a) Mejorar la estética del lugar de trabajo.
- b) Aumentar la productividad de los trabajadores.
- c) Identificar, evaluar y controlar factores que puedan afectar la salud de los trabajadores.
- d) Reducir el consumo de energía en la empresa.

15. ¿Qué agente de riesgo incluye el ruido y las vibraciones?

- a) Agentes químicos.
- b) Agentes biológicos.
- c) Agentes físicos.
- d) Agentes ergonómicos.

16. ¿Qué es una evaluación ergonómica?

- a) Análisis de los riesgos biológicos en el lugar de trabajo.
- b) Evaluación de la exposición a sustancias químicas.
- c) Análisis de las condiciones de trabajo para identificar y corregir factores ergonómicos.
- d) Monitoreo de la calidad del aire en el lugar de trabajo.

17. ¿Qué establece la NTE INEN-ISO 45001?

- a) Normas para la gestión de calidad.
- b) Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
- c) Políticas de recursos humanos.
- d) Requisitos para la producción industrial.

18. ¿Cuál es una característica técnica importante de la señalética de seguridad?

- a) Estética agradable.
- b) Visibilidad y legibilidad.
- c) Bajo costo de producción.
- d) Compatibilidad con la decoración del lugar.

19. ¿Qué es el monitoreo ambiental en la evaluación de riesgos?

- a) Medición de sustancias tóxicas en fluidos corporales.
- b) Uso de dispositivos para medir la concentración de agentes nocivos en el ambiente.
- c) Observación directa del comportamiento de los trabajadores.
- d) Evaluación de las condiciones ergonómicas.

20. ¿Qué medida de control implica ajustar los horarios de trabajo para minimizar la exposición a riesgos?

- a) Controles de ingeniería.
- b) Controles administrativos.
- c) Equipo de protección personal (EPP).
- d) Sustitución de procesos.



02

RIESGOS INDUSTRIALES



La seguridad industrial es una disciplina esencial que busca identificar, evaluar y controlar los riesgos en el entorno de trabajo para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores. Esta guía proporciona un análisis técnico de los principales tipos de riesgos industriales: mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y eléctricos. Además, ofrece métodos de evaluación y medidas de prevención basadas en normativas y literatura técnica.

2.1. Riesgos Mecánicos

Los riesgos mecánicos son aquellos asociados con el uso de maquinaria, herramientas y equipos en el entorno laboral que pueden causar lesiones físicas a los trabajadores.



Tipos de Peligros:

Lesiones por Contacto con Maquinaria: Cortes, atrapamientos y amputaciones.

Caída de Objetos: Peligro de lesiones por objetos que caen desde alturas.

Malfuncionamiento de Equipos: Fallos mecánicos que pueden causar accidentes.

Ejemplos:

Engranajes Expuestos: Riesgo de atrapamiento de extremidades.

Herramientas Manuales: Riesgo de cortaduras o golpes.

Medidas de Prevención:

Tipo de Riesgo Mecánico	EPP Recomendado
Atrapamiento	Guantes Ajustados
Corte o Laceración	Guantes Anticorte
Golpeo	Casco de Seguridad
	Calzado de Seguridad
Proyección de Partículas	Gafas de Seguridad
	Pantallas Faciales
Aplastamiento	Calzado de Seguridad con Punta de Acero
Enganche o Arrastre	Ropa de Trabajo Ajustada
Agujeros y Cavidades	Arnés de Seguridad
Pinchazos o Perforaciones	Guantes Resistentes a Perforaciones
Fricción o Abrasión	Guantes Resistentes a la Abrasión
Fatiga por Vibración	Guantes Antivibración
Caídas	Arnés de Seguridad
	Calzado Antideslizante

1. Atrapamiento

Descripción: Este riesgo ocurre cuando una parte del cuerpo (como una mano, un brazo, o ropa) queda atrapada entre dos objetos o en una máquina en movimiento, lo que puede causar lesiones graves o amputaciones.

Ejemplos:

Engranajes Expuestos: Sin protección adecuada, los engranajes pueden atrapar ropa o partes del cuerpo.

Cintas Transportadoras: Las zonas donde las cintas se encuentran con los rodillos son puntos críticos de atrapamiento.

Medidas de Control:

Guardas Físicas: Instalación de carcasas o protecciones según la norma ISO 13857 para evitar el acceso a las partes móviles.

Paradas de Emergencia: Botones de emergencia accesibles que detienen el equipo inmediatamente.

2. Cortes y Laceraciones

Descripción: Riesgo de lesiones causadas por contacto con objetos afilados,



punzantes o cortantes, como cuchillas, sierras o bordes metálicos.

Ejemplos:

Sierras de Cinta: Peligro de corte profundo si no se opera con la protección adecuada.

Hojas de Metal: Bordes afilados que pueden causar cortes severos.

Medidas de Control:

Guantes Anticorte: Uso de guantes con materiales resistentes al corte (Kevlar, Dyneema), cumpliendo con la normativa EN 388.

Protectores de Herramientas: Barreras protectoras alrededor de cuchillas y sierras para evitar el contacto accidental.

3. Golpeo

Descripción: Este riesgo implica lesiones por impacto debido a la caída de objetos, el uso incorrecto de herramientas, o el choque con partes móviles.

Ejemplos:

Herramientas Manuales: Golpes con martillos o llaves inglesas mal utilizadas.

Objetos Suspendidos: Cargas mal aseguradas que pueden caer desde alturas.

Medidas de Control:

Casco de Seguridad: Uso de cascos que cumplan con la norma EN 397, diseñados para absorber la energía del impacto.

Sujeción de Cargas: Métodos seguros de elevación y sujeción para evitar la caída de objetos.

4. Aplastamiento

Descripción: Riesgo de lesiones severas por la presión o el peso de objetos pesados, lo que puede llevar a fracturas, asfixia o muerte.

Ejemplos:

Manipulación de Cargas: Operaciones de elevación con grúas o montacargas, donde una falla podría aplastar al trabajador.

Espacios Confinados: Áreas donde las máquinas o materiales podrían moverse y aplastar a una persona.

Medidas de Control:

Calzado de Seguridad con Punta de Acero: Uso de calzado certificado por la norma EN ISO 20345, que soporta impactos de hasta 200 J.

Diseño de Espacios Seguros: Adecuada planificación del espacio de trabajo para evitar que los trabajadores se encuentren en zonas de riesgo.

5. Enganche o Arrastre

Descripción: Riesgo que ocurre cuando el cabello, la ropa, o las joyas quedan atrapados en partes móviles de la maquinaria, lo que puede resultar en lesiones graves o mortales.

Ejemplos:

Tornos y Fresadoras: Partes giratorias sin protección donde el contacto accidental puede causar un arrastre rápido.

Cadenas y Correas: Elementos de transmisión que pueden enganchar ropa o extremidades.

Medidas de Control:

Ropa de Trabajo Ajustada: Uso de vestimenta sin elementos sueltos que cumpla con la norma EN ISO 13688.

Protecciones en Maquinaria: Instalación de guardas y carcasas para evitar el contacto con elementos en movimiento.

6. Caídas desde Altura

Descripción: Este riesgo es uno de los más graves y comunes en la industria, con potencial para causar lesiones mortales debido a la caída de grandes alturas.

Ejemplos:

Trabajo en Andamios: Riesgo de caídas por falta de barandillas o fallos en la estructura del andamio.

Techos y Escaleras: Acceso a alturas sin medidas de seguridad adecuadas.

Medidas de Control:

Arnés de Seguridad: Uso de arneses certificados (EN 361) con puntos de anclaje seguros, especialmente en trabajos por encima de los 2 metros.

Redes de Seguridad: Instalación de redes de contención bajo áreas de trabajo en altura.

7. Resbalones y Caídas en el Mismo Nivel

Descripción: Riesgo de lesiones debido a la pérdida de equilibrio en superficies resbaladizas o irregulares, que pueden causar esguinces, fracturas u otras lesiones.

Ejemplos:



Superficies Mojadas: Pisos húmedos o aceitosos en áreas industriales.

Escaleras y Rampas: Mal diseño o falta de mantenimiento, que aumenta el riesgo de caídas.

Medidas de Control:

Calzado Antideslizante: Uso de calzado con suela de goma o poliuretano, cumpliendo con EN ISO 20347, diseñado para maximizar el agarre.

Mantenimiento Regular: Limpieza constante y reparación de superficies para evitar la acumulación de líquidos y escombros.

Riesgos mecánicos – principales peligros		
Tipo de Peligro	Descripción	Ejemplos Comunes
Atrapamiento	Ocurre cuando una parte del cuerpo queda atrapada entre dos partes móviles o entre una parte móvil y una fija.	Engranajes, correas, poleas, rodillos.
Corte o Laceración	Lesiones causadas por bordes afilados, cuchillas o piezas cortantes.	Sierras, cuchillas de corte, prensas.
Golpeo	Impacto de objetos móviles que pueden causar lesiones por golpe directo.	Martillos mecánicos, prensas de estampado, piezas que caen de una máquina.
Proyección de Partículas	Pequeñas piezas o partículas que se proyectan desde una máquina y pueden causar lesiones.	Fragmentos de metal en procesos de esmerilado, astillas de madera en procesos de corte.
Aplastamiento	Lesiones por la compresión del cuerpo o parte del cuerpo entre objetos pesados o en movimiento.	Prensas hidráulicas, montacargas, compactadoras.
Enganche o Arrastre	Cuando la ropa, cabello o joyas se enganchan en una máquina en movimiento, arrastrando al trabajador.	Máquinas con partes rotativas, como tornos, fresadoras, taladros.
Agujeros y Cavidades	Riesgo de caída en agujeros o cavidades abiertas en el suelo o en maquinaria.	Fosos de mantenimiento, aperturas en maquinaria para acceso de herramientas.
Pinchazos o Perforaciones	Lesiones causadas por objetos puntiagudos o herramientas que penetran la piel.	Clavos, brocas, herramientas de perforación.
Fricción o Abrasión	Lesiones por fricción con superficies rugosas o abrasivas, causando quemaduras o desgaste de la piel.	Lijadoras, bandas abrasivas, superficies de corte.
Fatiga por Vibración	Exposición prolongada a vibraciones mecánicas que pueden causar trastornos musculoesqueléticos.	Herramientas de impacto, maquinaria pesada, equipos de perforación.
Caídas	Riesgo de que un trabajador se caiga desde una altura o en la misma superficie, causando lesiones graves.	Caídas desde escaleras, plataformas, techos, o en superficies resbaladizas

2.2. Riesgos Físicos

Los riesgos físicos incluyen condiciones ambientales que pueden afectar la salud de los trabajadores, como ruido, vibraciones, radiaciones y temperaturas extremas.

Tipos de Peligros:

Ruido

Exposición a niveles de sonido que pueden causar pérdida auditiva.

Vibraciones

Vibraciones de maquinaria que pueden causar trastornos en el sistema musculoesquelético.

Radiaciones

Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes.

Ejemplos:

Maquinaria Ruidosa: Máquinas que operan a niveles de sonido superiores a 85 dB(A).

Equipos de Soldadura: Emisión de radiaciones UV.

Medidas de Prevención:

Protección Auditiva: Uso de tapones o protectores auditivos (Olsen et al., 2018).

Control de Vibraciones: Instalación de sistemas de aislamiento y uso de guantes antivibración (Kumar, 2019).

Protección Contra Radiaciones: Uso de equipos de protección y barreras adecuadas (Glover, 2019).

Características Técnicas y Niveles de Riesgo

1. Ruido

Descripción: El ruido es un riesgo físico relacionado con la exposición a niveles de sonido elevados durante períodos prolongados. Puede causar pérdida de audición, estrés, fatiga, y otros problemas de salud.

Ejemplos:

Máquinas Industriales: Compresores, turbinas, y prensas que operan a niveles superiores a 85 dB(A).

Herramientas de Impacto: Martillos neumáticos, perforadoras.



shutterstock.com • 2298137743

Medidas de Control:

Control en la Fuente: Uso de maquinaria con aislamiento acústico y amortiguadores de ruido.

Protección Personal: Tapones o orejeras que cumplen con la normativa EN 352, diseñadas para atenuar el ruido hasta niveles seguros.

Límites de Exposición: Según la normativa ISO 1999, el límite de exposición diaria al ruido para evitar daños auditivos es de 85 dB(A) durante 8 horas.

2. Vibraciones

Descripción: Las vibraciones, especialmente las transmitidas a manos y brazos (vibración mano-brazo), pueden causar daños en el sistema musculoesquelético, como el síndrome de vibración mano-brazo (HAVS).

Ejemplos:

Herramientas Vibrantes: Martillos neumáticos, amoladoras, y perforadoras.

Maquinaria Pesada: Tractores, bulldozers.



Medidas de Control:

Reducción en la Fuente: Uso de herramientas y maquinaria con menor emisión de vibraciones, diseño ergonómico.

Guantes Antivibración: Guantes que cumplen con la normativa EN ISO 10819, diseñados para reducir la transmisión de vibraciones a las manos.

Límites de Exposición: Normativa ISO 5349, que establece límites de exposición a vibraciones de 2.5 m/s^2 durante un turno de 8 horas.

3. Radiaciones No Ionizantes

Descripción: Las radiaciones no ionizantes incluyen campos electromagnéticos, radiación ultravioleta (UV), infrarroja (IR), y microondas. Pueden causar quemaduras, daños oculares, y efectos térmicos.

Ejemplos:

Soldadura: Emisión de radiación UV intensa.

Microondas Industriales: Utilizadas en procesos de secado o calentamiento.



Medidas de Control:

Pantallas Protectores: Uso de barreras y pantallas que bloqueen la radiación, como las gafas de seguridad con filtro UV según EN 166.

Protección Personal: Ropa y guantes resistentes a la radiación UV, que cumplan con la norma EN 170 para protección ocular.

Límites de Exposición: Establecidos por la normativa ICNIRP, con límites específicos según la frecuencia y duración de la exposición.

4. Radiaciones Ionizantes

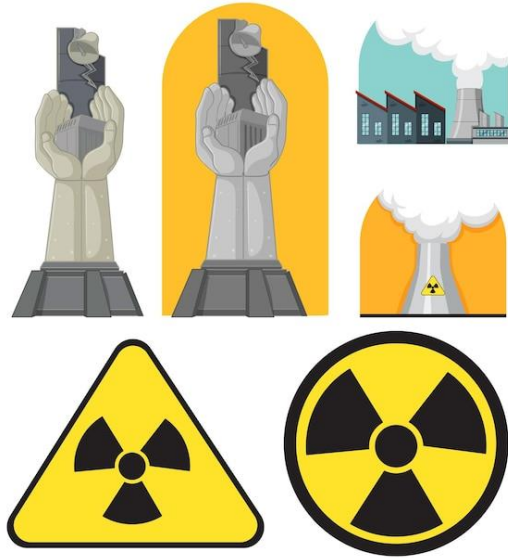
Descripción: Estas radiaciones tienen suficiente energía para ionizar átomos y moléculas, lo que puede causar daños

celulares, cáncer, y enfermedades agudas por radiación.

Ejemplos:

Equipos de Rayos X: Utilizados en procesos de inspección no destructiva.

Materiales Radiactivos: Usados en la industria nuclear y ciertas aplicaciones médicas.



Medidas de Control:

Blindaje: Uso de materiales como plomo y hormigón para bloquear la radiación.

Monitoreo de Exposición: Dosímetros personales que cumplen con la normativa IEC 61526 para medir la exposición acumulada.

Límites de Exposición: Establecidos por la normativa ICRP, con un límite anual de 20 mSv para trabajadores expuestos.

5. Temperaturas Extremas

Descripción: La exposición a temperaturas extremadamente altas o bajas puede causar estrés térmico, quemaduras, hipotermia, o congelación.

Ejemplos:

Trabajos en Hornos: Operaciones en fundiciones, plantas de vidrio, o acerías, con temperaturas superiores a los 50°C .

Ambientes Fríos: Trabajos en cámaras frigoríficas o en climas polares, con temperaturas bajo cero.



Medidas de Control:

Vestimenta Aislante: Ropa de protección térmica que cumpla con la normativa EN 342 para protección contra el frío y EN 407 para calor y llamas.

Control del Ambiente: Ventilación adecuada, descanso en áreas de recuperación térmica.

Límites de Exposición: Normativa ISO 7243, que establece los índices WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) como límite para exposición segura a calor.

6. Iluminación Deficiente

Descripción: La iluminación insuficiente o excesiva puede causar fatiga visual, errores operativos, y accidentes.

Ejemplos:

Áreas de Trabajo Oscuras: Falta de iluminación adecuada en talleres o almacenes.

Exceso de Luz: Reflejos y deslumbramientos en oficinas o áreas de control.



Medidas de Control:

Diseño de Iluminación: Sistemas de iluminación que cumplan con la normativa EN 12464-1, proporcionando niveles de luz adecuados (500 lux para tareas generales, 1000 lux para trabajos detallados).

Controles de Glare: Instalación de difusores y cortinas para reducir el deslumbramiento.

Monitoreo de Iluminación: Medición regular con luxómetros para asegurar la conformidad con los estándares.

7. Presiones Atmosféricas Anormales

Descripción: Cambios rápidos en la presión atmosférica pueden causar daños físicos, como barotraumas, que afectan especialmente los oídos y pulmones.

Ejemplos:

Trabajos en Altitud: Riesgo de mal de altura debido a la baja presión.

Cámaras Hiperbáricas: Utilizadas en trabajos submarinos o en la medicina hiperbárica.



shutterstock.com - 2493924775

Medidas de Control:

Adaptación Gradual: Aclimatación en ambientes de baja presión para evitar mal de altura.

Monitoreo de Presión: Uso de dispositivos para medir y controlar la presión en cámaras hiperbáricas.

Normativas de Seguridad: Cumplimiento de normas como la EN 14931 para operaciones en altitud y la EN 14213 para cámaras hiperbáricas.



Riesgo físico EPP recomendable			
Riesgo Físico	Tipo de EPP	Especificaciones Técnicas	Normativa Aplicable
Ruido	Orejeras Protectores Auditivos	Atenuación del ruido entre 20-30 dB(A), diseñados con almohadillas de espuma de alta densidad, construcción ergonómica para ajuste perfecto.	EN 352
	Tapones Auditivos	Fabricados en silicona o espuma, desechables o reutilizables, niveles de atenuación ajustables entre 15-35 dB(A).	EN 352
Vibraciones	Guantes Antivibración	Fabricados con materiales de alta absorción, como polímeros viscoelásticos, con amortiguadores en la palma y dedos, reducción de vibraciones transmitidas al usuario.	EN ISO 10819
Radiaciones No Ionizantes	Gafas de Seguridad con Filtro UV	Lentes con protección UV400, fabricadas en policarbonato resistente a impactos, recubrimiento anti-rayaduras, ajuste mediante bandas elásticas o templos ajustables.	EN 166, EN 170
Radiaciones Ionizantes	Delantal de Plomo	Fabricado con laminado de plomo de 0.25 mm a 0.50 mm de espesor, cubre el torso y áreas críticas, diseño ergonómico para facilitar el movimiento durante su uso.	ICRP, EN 61331-1
	Guantes de Plomo	Laminado de plomo incorporado en el guante, recubrimiento externo en vinilo o caucho para durabilidad, espesores según la necesidad (0.25 mm o más).	ICRP, EN 61331-1
Temperaturas Extremas	Ropa de Protección Térmica (Calor)	Fabricada con materiales ignífugos como fibras de aramida o algodón tratado, capas múltiples para aislamiento térmico, resistencia a la llama y calor convectivo.	EN 407
	Ropa de Protección contra el Frío	Compuesta por capas de aislantes térmicos (por ejemplo, lana o materiales sintéticos), resistencia al viento y al agua, permeabilidad al aire para transpiración.	EN 342
Iluminación Deficiente	Gafas de Seguridad	Lentes claros o con tintes específicos para baja o alta iluminación, protección lateral contra partículas, opción de lentes con recubrimiento anti-reflejo.	EN 166
Presiones Atmosféricas Anormales	Traje Presurizado	Diseñado con materiales resistentes y flexibles, sellado hermético, capacidad para mantener presión interna constante, ajuste mediante válvulas de presión regulables.	EN 14931, EN 14213

2.3. Riesgos Químicos

Inhalación de Gases y Vapores

Peligro: La exposición a gases y vapores tóxicos, como amoníaco, cloro o solventes orgánicos, puede causar asfixia, intoxicación, y daño pulmonar crónico, además de aumentar el riesgo de desarrollar cáncer.



Medidas de Prevención:

Ejemplo 1: En plantas químicas, se debe instalar un sistema de ventilación forzada que extraiga los vapores al exterior, evitando la acumulación en áreas cerradas.

Ejemplo 2: Monitorear constantemente la calidad del aire mediante detectores de gas para identificar posibles fugas de amoníaco.

EPP Utilizado:

Mascarillas de Media Cara o Cara Completa con Filtros Combinados (P3 + A2B2E2K2): Estas mascarillas protegen contra la inhalación de gases y vapores peligrosos. Por ejemplo, en la industria petroquímica, los trabajadores usan estas mascarillas al manipular benceno, un solvente cancerígeno.

Ejemplo 3: En una planta de tratamiento de agua donde se utiliza cloro para la desinfección, los operadores deben usar mascarillas con filtros específicos para cloro (EN 14387, tipo B) durante las operaciones de manejo de este gas.

Contacto con Sustancias Corrosivas

Peligro: Sustancias como el ácido sulfúrico y el hidróxido de sodio pueden causar quemaduras severas al contacto con la piel o los ojos, llevando a lesiones permanentes.



Medidas de Prevención:

Ejemplo 1: En laboratorios químicos, es crucial trabajar dentro de campanas extractoras para evitar salpicaduras y emisiones directas de productos corrosivos.

Ejemplo 2: Implementar sistemas de ducha de emergencia y lavajos en áreas donde se manipulan ácidos y bases fuertes.

EPP Utilizado:

Guantes de Nitrilo o Neopreno (EN 374): Estos guantes son resistentes a productos químicos corrosivos. Por ejemplo, los trabajadores en plantas de galvanoplastia usan guantes de neopreno cuando manejan baños de ácido nítrico.

Gafas de Seguridad con Protección Lateral (EN 166): Protegen contra salpicaduras accidentales en los ojos. En la industria farmacéutica, es común el uso de gafas cuando se trabaja con soluciones cáusticas.

Exposición a Polvos y Fibras Tóxicas

Peligro: Inhalar polvos como sílice cristalina o fibras de asbesto puede provocar enfermedades pulmonares graves como silicosis o asbestosis.



Medidas de Prevención:

Ejemplo 1: En la construcción, el uso de herramientas con sistemas de extracción de

polvo y el riego constante de superficies evita la suspensión de partículas de sílice.

Ejemplo 2: En la industria textil, se debe usar un sistema de ventilación localizado para reducir la exposición a fibras tóxicas, como en la fabricación de productos de asbesto.

EPP Utilizado:

Respiradores con Filtros para Partículas (FFP2/FFP3 según EN 149): Estos filtros son eficaces contra partículas de polvo tóxico. Los trabajadores de la minería, por ejemplo, utilizan respiradores FFP3 para evitar inhalar sílice.

Ropa Protectora Desechable: En industrias como la de materiales compuestos, donde hay riesgo de exposición a fibras de vidrio, los trabajadores deben usar monos desechables para evitar la contaminación de la piel.

Exposición a Sustancias Tóxicas y Mutagénicas

Peligro: Sustancias como el benceno, plomo o pesticidas pueden causar daño celular, mutaciones genéticas y problemas reproductivos.



Medidas de Prevención:

Ejemplo 1: En laboratorios que manejan agentes mutagénicos, se deben utilizar sistemas de extracción cerrados, como gabinetes de bioseguridad, para evitar la exposición directa.

Ejemplo 2: Realizar monitoreos biológicos periódicos a los trabajadores expuestos a plomo en fábricas de baterías para detectar niveles peligrosos en sangre.

EPP Utilizado:

Guantes de Butilo o Nitrilo (EN 374): Son resistentes a solventes tóxicos como el benceno. Los técnicos en laboratorios de petroquímica deben usar guantes de butilo cuando manipulan este solvente.

Mascarillas con Filtros Combinados (P3 + A2B2E2K2): Se utilizan en ambientes donde los trabajadores están expuestos a pesticidas volátiles. Por ejemplo, en la fumigación de cultivos, los operarios usan estas mascarillas para protegerse de los químicos.

Exposición a Sustancias Inflamables

Peligro: El manejo de sustancias inflamables como gasolina, etanol o acetona presenta un riesgo significativo de explosiones y quemaduras severas si se produce una ignición accidental.



Medidas de Prevención:

Ejemplo 1: Almacenar productos inflamables en contenedores certificados y en áreas ventiladas lejos de fuentes de ignición. En laboratorios, se deben utilizar neveras de seguridad para almacenar solventes volátiles.

Ejemplo 2: Implementar procedimientos de puesta a tierra y unión de contenedores para evitar la acumulación de cargas electrostáticas durante el manejo de líquidos inflamables.

EPP Utilizado:

Ropa Ignífuga (EN 11612): Los trabajadores en refinerías de petróleo usan trajes ignífugos para protegerse de posibles incendios o explosiones.

Guantes Anti-Chispa: En operaciones donde se manipulan líquidos inflamables, se usan guantes anti-chispa para evitar la ignición accidental durante el manejo de herramientas metálicas.



Absorción Cutánea de Sustancias Químicas

Peligro: Sustancias como pesticidas, mercurio o disolventes orgánicos pueden penetrar a través de la piel, provocando intoxicaciones sistémicas o reacciones alérgicas severas.

Medidas de Prevención:

Ejemplo 1: En la agricultura, se recomienda el uso de cremas barrera y ropa impermeable al aplicar pesticidas, para minimizar la absorción cutánea.

Ejemplo 2: Implementar protocolos de limpieza adecuados y el uso de duchas al final del turno en industrias donde se manipulan productos con alta absorción cutánea, como mercurio.

EPP Utilizado:

Guantes de Nitrilo (EN 374): Protegen contra la absorción cutánea de productos químicos. Por ejemplo, en laboratorios, se utilizan guantes de nitrilo cuando se manipulan solventes como el tolueno.

Ropa Protectora Resistente a Químicos: En la industria de la pintura, donde se manejan disolventes orgánicos, se utilizan trajes protectores que impiden la absorción a través de la piel.

Derrames y Fugas de Químicos

Peligro: Los derrames o fugas de productos químicos pueden contaminar el medio ambiente, causar exposición masiva y resultar en intoxicaciones graves.

Medidas de Prevención:

Ejemplo 1: Tener kits de contención de derrames en áreas de almacenamiento de químicos y capacitar al personal en su uso.

Ejemplo 2: Implementar procedimientos de respuesta de emergencia para la contención rápida de derrames en plantas de procesamiento químico.

EPP Utilizado:

Mascarillas de Protección con Filtros Combinados (P3 + A2B2E2K2): En caso de un derrame de solventes, los equipos de respuesta deben usar mascarillas con filtros específicos para evitar la inhalación de vapores tóxicos.

Trajes de Protección Química (EN 14605): Estos trajes se usan durante la contención de derrames de productos químicos peligrosos. En la industria de fabricación de fertilizantes, los trabajadores usan estos trajes para protegerse durante emergencias.

2.4. Riesgos Biológicos

Los riesgos biológicos son aquellos que surgen de la exposición a microorganismos como bacterias, virus, hongos y parásitos.

Características Técnicas

Tipos de Riesgos:

1. Riesgos Asociados a Virus

Peligros Principales:



Transmisión de Enfermedades Infecciosas:

Actividades Laborales Ejemplares:

Atención Médica y Hospitalaria: Personal de salud, como médicos y enfermeras, que atienden a pacientes con enfermedades virales (COVID-19, gripe, hepatitis B), están en riesgo de exposición directa a virus a través de fluidos corporales, aire exhalado o contacto con superficies contaminadas.

Laboratorios de Investigación Biomédica: Técnicos que manipulan muestras biológicas que contienen virus, como el VIH o el virus del Ébola, corren un alto riesgo de exposición accidental.

Medidas de Prevención:

Aislamiento de Pacientes Infectados: Reducción de la exposición al virus en entornos de atención médica.

Vacunación del Personal Sanitario: Prevención de enfermedades como la hepatitis B en trabajadores de la salud.

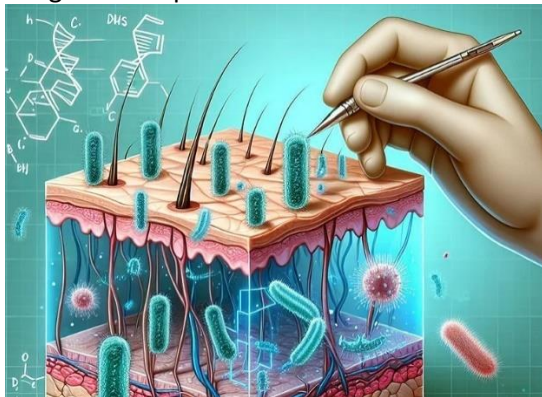
EPP Utilizado:

Respiradores N95 o FFP2/FFP3: Protegen contra la inhalación de aerosoles virales, especialmente en unidades de cuidados intensivos y durante procedimientos que generan aerosoles.

Guantes de Nitrilo y Mascarillas Quirúrgicas: Protección contra el contacto con fluidos corporales y superficies contaminadas durante el tratamiento de pacientes.

3. Riesgos Asociados a Bacterias

Peligros Principales:



Infecciones Bacterianas:

Actividades Laborales Ejemplares:

Manejo de Alimentos: Trabajadores en plantas procesadoras de alimentos pueden estar expuestos a bacterias como Salmonella y Escherichia coli si no se mantienen adecuadas prácticas de higiene y control de calidad.

Trabajo en Laboratorios Clínicos: Personal que manipula muestras contaminadas con bacterias como Mycobacterium tuberculosis (TB) corre el riesgo de contraer infecciones respiratorias.

Limpieza y Mantenimiento en Hospitales: Trabajadores de limpieza que manejan desechos médicos y superficies contaminadas, con riesgo de exposición a bacterias como Staphylococcus aureus resistente a meticilina (MRSA).

Medidas de Prevención:

Protocolos de Higiene y Desinfección: Implementación de prácticas de limpieza estrictas para minimizar la contaminación

bacteriana en la industria alimentaria y los hospitales.

Monitoreo de Calidad en Procesos de Producción: Supervisión constante para prevenir brotes de infecciones bacterianas en entornos alimentarios.

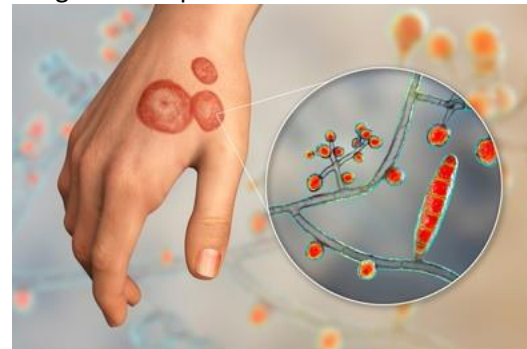
EPP Utilizado:

Guantes de Látex o Nitrilo: Protegen contra la exposición directa a bacterias durante la manipulación de alimentos o limpieza de superficies contaminadas.

Mascarillas con Protección Facial: Utilizadas en laboratorios y áreas de alto riesgo para evitar la inhalación de aerosoles bacterianos.

4. Riesgos Asociados a Hongos

Peligros Principales:



shutterstock.com · 2157491837

Infecciones Fúngicas:

Actividades Laborales Ejemplares:

Construcción y Demolición: Trabajadores que realizan actividades en sitios con escombros y polvo están en riesgo de inhalar esporas de hongos como Aspergillus, lo que puede llevar a infecciones pulmonares.

Mantenimiento de Sistemas de Climatización: Técnicos que trabajan en la limpieza y mantenimiento de sistemas HVAC pueden estar expuestos a hongos como Cladosporium y Penicillium que crecen en ambientes húmedos.

Agricultura y Manejo de Granos: Agricultores y trabajadores en silos de grano pueden inhalar esporas de hongos presentes en el polvo de grano, lo que puede causar problemas respiratorios como la alveolitis alérgica extrínseca.

Medidas de Prevención:

Control de Humedad y Ventilación Adecuada: En instalaciones para evitar la proliferación de hongos, especialmente en sistemas de climatización y almacenamiento de alimentos.

Uso de Filtros HEPA: En áreas de trabajo donde se espera la presencia de esporas de hongos en el aire, para reducir la exposición.

EPP Utilizado:

Mascarillas FFP2/FFP3: Protegen a los trabajadores de la inhalación de esporas de hongos durante actividades en entornos polvorientos o húmedos.

Ropa Protectora Descartable: Evita la exposición cutánea a esporas de hongos en ambientes de alto riesgo, como sitios de demolición o áreas agrícolas.

Medidas de Prevención y EPP por Categoría Virus:

Medidas de Prevención:

Aislamiento de Pacientes, Vacunación, Filtración de Aire (HEPA).

EPP Utilizado:

Respiradores N95, Guantes de Nitrilo, Mascarillas Quirúrgicas.

Bacterias:

Medidas de Prevención:

Desinfección Rigurosa, Control de Calidad de Agua y Alimentos.

EPP Utilizado:

Guantes de Látex, Mascarillas Faciales, Monos Protectores.

Hongos:

Medidas de Prevención:

Control de Humedad, Filtros HEPA, Ventilación Adecuada.

EPP Utilizado:

Mascarillas FFP2, Ropa Protectora, Guantes de Nitrilo.

2.5 Riesgos Ergonómicos

Los riesgos ergonómicos se derivan de las condiciones de trabajo que pueden causar estrés físico, lesiones musculoesqueléticas o fatiga a los trabajadores debido a posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas pesadas, o la falta de adaptación del entorno laboral a las

características físicas del trabajador. Estos riesgos son comunes en diversas industrias y pueden tener un impacto significativo en la salud y la productividad de los empleados.



1. Posturas Inadecuadas

Peligros Principales:

Lesiones Musculoesqueléticas: Mantener posturas forzadas o inadecuadas durante períodos prolongados puede causar tensiones en músculos, tendones y ligamentos, resultando en condiciones como el dolor lumbar, ciática o síndrome del túnel carpiano.

Ejemplos:

Trabajo en Oficinas: Sentarse durante largas horas con una mala alineación de la columna vertebral puede conducir a dolores de espalda crónicos y problemas de postura.

Montaje en Fábricas: Trabajadores que permanecen en posiciones incómodas, como agachados o inclinados, durante la operación de maquinaria o ensamblaje de componentes.

2. Movimientos Repetitivos

Peligros Principales:

Trastornos por Movimientos Repetitivos (TMR): La repetición constante de los mismos movimientos puede provocar la inflamación de los tendones (tendinitis), síndrome del túnel carpiano, y otros

problemas relacionados con el uso excesivo de una parte del cuerpo.



Ejemplos:

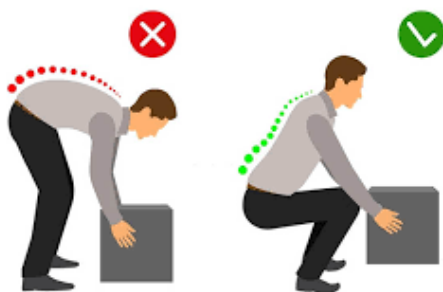
Trabajo en Línea de Ensamblaje: Trabajadores que realizan la misma tarea repetidamente, como ensamblar piezas o embalar productos, están en riesgo de desarrollar TMR.

Operadores de Computadora: Escribir durante largas horas sin pausas adecuadas puede llevar a la fatiga de las manos y el síndrome del túnel carpiano.

3. Manipulación de Cargas Pesadas

Peligros Principales:

Lesiones en la Espalda y Extremidades: Levantar, empujar o tirar de objetos pesados sin la técnica adecuada puede provocar lesiones agudas como distensiones musculares, hernias discales, o lesiones en los hombros.



Ejemplos:

Trabajadores de Almacenes: Manipulación manual de cajas pesadas sin el uso de ayudas mecánicas o técnicas adecuadas puede llevar a lesiones de espalda.

Construcción: Cargar materiales de construcción pesados, como ladrillos o

sacos de cemento, sin equipo de protección o técnicas adecuadas.

4. Diseño Inadecuado del Puesto de Trabajo

Peligros Principales:

Fatiga y Estrés: Un entorno de trabajo mal diseñado, como estaciones de trabajo con una altura inadecuada o herramientas que requieren fuerza excesiva, puede aumentar la fatiga física y mental, lo que disminuye la eficiencia y aumenta el riesgo de accidentes.

Ejemplos:

Call Centers: Escritorios y sillas no ajustables que no permiten una postura correcta, lo que contribuye a problemas de postura y fatiga.

Talleres de Mecánica: Uso de herramientas manuales que no están diseñadas ergonómicamente, lo que requiere un esfuerzo adicional y puede llevar a tensiones musculares.

5. Vibración y Movimientos Oscilatorios

Peligros Principales

Síndrome de Vibración Mano-Brazo: La exposición prolongada a herramientas vibrantes, como martillos neumáticos o taladros, puede causar daños a los nervios, vasos sanguíneos y articulaciones, resultando en pérdida de sensibilidad, dolor y disminución de la destreza manual.

Ejemplos:

Operadores de Herramientas de Poder: Trabajadores que utilizan herramientas de alto impacto como taladros y martillos perforadores durante largos períodos.

Conductores de Maquinaria Pesada: Exposición a vibraciones de baja frecuencia durante la operación de maquinaria, como excavadoras o camiones, que puede afectar la columna vertebral y las extremidades.

Medidas de Prevención

Para mitigar los riesgos ergonómicos, es esencial implementar medidas preventivas como:

Diseño Ergonómico del Puesto de Trabajo: Adaptar estaciones de trabajo a las características físicas del trabajador,

utilizando mobiliario ajustable y herramientas ergonómicas.

Entrenamiento en Técnicas de Manipulación Manual: Capacitar a los trabajadores en el uso correcto del cuerpo para levantar y mover cargas, utilizando ayudas mecánicas cuando sea posible.

Calzado Ergonómico: Diseñado para proporcionar soporte adecuado y reducir la fatiga en trabajos que requieren estar de pie durante largos períodos.

2.6. Riesgos Psicosociales



Pausas Regulares: Incluir descansos frecuentes para evitar la fatiga muscular y permitir la recuperación del cuerpo, especialmente en trabajos repetitivos.

Rotación de Tareas: Implementar la rotación de trabajadores en diferentes tareas para reducir la exposición prolongada a movimientos repetitivos o posturas estáticas.

EPP Recomendado

Aunque los riesgos ergonómicos son principalmente mitigados mediante el diseño adecuado del trabajo y la capacitación, ciertos equipos de protección personal (EPP) pueden ser utilizados para reducir la exposición:

Fajas de Soporte Lumbar: Ayudan a mantener la correcta alineación de la columna vertebral durante la manipulación de cargas pesadas.

Guantes Antivibración: Reducen la transmisión de vibraciones a las manos y brazos durante el uso de herramientas vibrantes.

Los riesgos psicosociales en el entorno laboral son aquellos que surgen de la organización del trabajo, las relaciones laborales y el entorno social en el lugar de trabajo, y que pueden afectar la salud mental y física de los trabajadores. Estos riesgos pueden resultar en estrés, agotamiento, ansiedad, depresión y otras condiciones relacionadas con la salud mental, además de tener un impacto negativo en la productividad y el bienestar general de los empleados.

1. Estrés Laboral

Peligros Principales:

Fatiga Crónica y Agotamiento: El estrés prolongado puede llevar a un agotamiento físico y mental, conocido como "burnout", que se caracteriza por la falta de energía, fatiga constante, y una disminución del rendimiento laboral.

Ejemplos:

Trabajadores en Ambientes de Alta Demanda: Profesionales en áreas como la



salud, la educación o la banca, que enfrentan alta presión para cumplir con plazos ajustados o altos volúmenes de trabajo.

Gerentes y Supervisores: Personas en roles de liderazgo que deben manejar múltiples responsabilidades y tomar decisiones críticas bajo presión constante.

2. Acoso Laboral (Mobbing)

Peligros Principales:

Ansiedad y Depresión: El acoso sistemático en el trabajo puede causar daños psicológicos severos, incluidos trastornos de ansiedad, depresión, y en casos extremos, pensamientos suicidas.

Ejemplos:

Ambientes de Trabajo Tóxicos: Lugares donde prevalece el acoso verbal, la exclusión social o la manipulación, afectando la moral y la salud mental de los empleados.

Conflictos Interpersonales: Situaciones en las que un trabajador es objetivo de ataques sistemáticos por parte de un superior o compañeros de trabajo.

3. Falta de Control y Autonomía en el Trabajo

Peligros Principales:

Estrés y Sentimientos de Ineficacia: La falta de autonomía en la toma de decisiones y el control sobre el trabajo propio puede generar altos niveles de frustración, estrés, y un sentimiento de impotencia que afecta la salud mental y la motivación.

Ejemplos:

Trabajos de Producción en Serie: Empleados en líneas de ensamblaje o producción que tienen poca o ninguna capacidad para influir en el ritmo de trabajo o la forma en que se realiza.

Roles con Supervisión Excesiva: Trabajos donde cada acción es controlada y supervisada directamente, reduciendo la capacidad del trabajador para tomar decisiones.

4. Carga de Trabajo Excesiva

Peligros Principales:

Fatiga Física y Mental: Una carga de trabajo que excede la capacidad del trabajador puede llevar a un agotamiento físico y mental, afectando tanto la salud como la seguridad del trabajador.

Ejemplos:

Empleados en Empresas de Servicios: Donde las expectativas de rendimiento son altas y el volumen de trabajo es constante, como en el sector financiero o en los call centers.

Turnos Extensos y Trabajo Nocturno: Trabajadores en industrias que requieren turnos prolongados o trabajo durante la noche, como en la atención médica o la manufactura.

5. Inseguridad Laboral

Peligros Principales:

Ansiedad y Estrés Permanente: La incertidumbre respecto a la estabilidad del empleo, como la posibilidad de despidos, contratos temporales o falta de seguridad en el puesto, puede generar altos niveles de ansiedad y estrés.

Ejemplos:

Trabajadores con Contratos Temporales: Empleados que no tienen garantías de renovación de su contrato, lo que genera una preocupación constante sobre el futuro.

Industrias en Reestructuración: Sectores donde se anuncian recortes de personal o cierres de plantas, lo que aumenta la inseguridad entre los trabajadores.

6. Ambiente de Trabajo Inadecuado

Peligros Principales:

Malestar y Desmotivación: Un ambiente de trabajo que no favorece el bienestar del trabajador, ya sea por malas condiciones físicas (iluminación, ruido, ventilación) o por una cultura organizacional deficiente, puede llevar a la desmotivación y a un rendimiento deficiente.



Ejemplos:

Oficinas con Pobre Iluminación y Malas Condiciones Ambientales: Lugares donde la calidad del aire es mala, la iluminación es inadecuada, o el ruido es constante, afectando tanto la salud física como la mental de los trabajadores.

Empresas con Pobre Comunicación Interna: Organizaciones donde no se fomentan canales de comunicación efectivos, generando confusión, rumores y malentendidos que afectan el ambiente laboral.

Medidas de Prevención

Para mitigar los riesgos psicosociales, es fundamental implementar políticas y prácticas laborales que promuevan un ambiente de trabajo saludable:

Promoción de la Salud Mental: Implementar programas de apoyo psicológico, como asesoría o acceso a servicios de salud mental para los empleados.

Gestión Efectiva de la Carga de Trabajo: Ajustar las expectativas de rendimiento y asegurar que la carga de trabajo sea manejable para evitar el estrés y la fatiga.

Mejora del Entorno Laboral: Asegurar que las condiciones físicas del lugar de trabajo (como iluminación, temperatura, y ruido) sean adecuadas y que la cultura organizacional promueva el respeto y la inclusión.

Fomentar la Participación y el Control: Involucrar a los trabajadores en la toma de decisiones y proporcionarles autonomía en sus tareas diarias.

2.7. Riesgos Eléctricos.

1. Choque Eléctrico (Electrocución)

Descripción Técnica: Un choque eléctrico ocurre cuando una corriente eléctrica pasa a través del cuerpo humano, causando efectos que dependen de la intensidad de la corriente (medida en amperios), la duración de la exposición y el camino que sigue la corriente a través del cuerpo. La corriente puede causar desde contracciones musculares hasta daño irreversible al corazón y otros órganos internos. La resistencia del cuerpo también juega un papel importante: los músculos y tejidos tienen diferentes niveles de resistencia, que afectan la gravedad del choque.



Ejemplo Práctico: Un técnico está realizando una prueba de continuidad en un circuito sin desconectar la fuente de alimentación. La corriente de 220V atraviesa su cuerpo al tocar los terminales energizados, causando fibrilación ventricular y parálisis muscular.

Método de Prevención:

Desenergización y Verificación: Siempre apague la fuente de alimentación y verifique la ausencia de voltaje usando un voltímetro antes de comenzar cualquier trabajo.



Procedimiento de Bloqueo y Etiquetado (Lockout/Tagout): Asegúrese de que el equipo esté bloqueado y etiquetado para prevenir energización accidental.

Capacitación y Procedimientos: Capacite a los trabajadores en procedimientos seguros y en la identificación de riesgos eléctricos. Aplique técnicas seguras como el uso de herramientas aisladas y el mantenimiento de una distancia segura de los conductores energizados.

EPP Recomendado:

Guantes Aislantes: Guantes con una clasificación de aislamiento adecuada (por ejemplo, guantes con clasificación de hasta 5000V). Están hechos de goma o material sintético que proporciona una barrera contra la corriente eléctrica.

Herramientas Aisladas: Herramientas con mangos aislantes fabricadas según la norma IEC 60900, que garantizan protección contra voltajes hasta un cierto límite.

Calzado Aislante: Botas con suelas de goma y plantillas que minimizan la conducción de electricidad, según la norma ASTM F2413 para calzado de seguridad.

2. Arco Eléctrico

Un arco eléctrico ocurre cuando la corriente eléctrica salta a través del aire entre dos puntos conductores, creando una chispa de alta energía. La temperatura del arco puede alcanzar hasta 20,000 °C, lo que resulta en riesgos de quemaduras severas y daños oculares por radiación ultravioleta. La energía del arco también puede causar incendios y explosiones en ambientes de trabajo.

Ejemplo Práctico: Un electricista trabaja en un interruptor bajo carga. Al abrir el interruptor, se produce un arco eléctrico que resulta en una explosión y quemaduras graves en el rostro y el cuerpo.

Método de Prevención:

Instalación de Dispositivos de Protección: Utilice interruptores de arco eléctrico (Arc Fault Circuit Interrupters) para detectar y apagar arcos antes de que causen daños significativos.

Mantenimiento Preventivo: Inspeccione y mantenga los equipos eléctricos regularmente para identificar signos de desgaste que puedan provocar arcos.

Tensiones y sus riesgos eléctricos			
Tipo de Tensión	Voltaje (V)	Riesgos Principales	Precauciones y Medidas de Seguridad
Baja Tensión	Hasta 1,000 V	Choques eléctricos, incendios, cortocircuitos.	EPP: Guantes aislantes, herramientas aisladas. Inspección regular, desconexión previa, capacitación en seguridad eléctrica.
Media Tensión	1 kV - 35 kV	Choques eléctricos, arcos eléctricos, explosiones.	EPP: Ropa contra arco eléctrico, guantes y cascos específicos. Mantenimiento regular, señalización, barreras. Capacitación en procedimientos de media tensión.
Alta Tensión	Más de 35 kV	Electrocución mortal, arcos eléctricos de alta energía, efectos de campo eléctrico.	EPP: Trajes completos de protección, guantes y botas de alta tensión, cascos con viseras. Aislamiento, barreras, procedimientos de bloqueo, capacitación avanzada.



Procedimientos de Trabajo: Realice procedimientos que reduzcan el riesgo de arcos eléctricos, como el uso de herramientas adecuadas y la correcta instalación y mantenimiento de equipos eléctricos.

EPP Recomendado:

Ropa de Protección Contra Arco Eléctrico: Ropa hecha de materiales resistentes a arcos eléctricos, como fibra aramídica, que cumple con la norma ASTM F1506. La ropa debe ser resistente al calor y a la llama para proteger contra las quemaduras.

Cascos y Protectores Faciales: Cascos con visores protectores (por ejemplo, de acuerdo con la norma ANSI Z87.1) para proteger contra impactos y radiación UV.

Guantes de Protección: Guantes diseñados para proteger contra arcos eléctricos, con clasificación para soportar temperaturas elevadas

3. Incendio Eléctrico

Los incendios eléctricos surgen cuando el calor excesivo de los cables sobrecargados o fallos en equipos eléctricos provocan una ignición. Los incendios eléctricos son peligrosos debido a la dificultad de extinguirlos y su capacidad para propagarse rápidamente.



Ejemplo Práctico: Un sobrecalentamiento en un cable mal aislado en una oficina resulta en un incendio que consume

equipos electrónicos y pone en peligro a los empleados.

Método de Prevención:

Instalación de Dispositivos de Protección: Utilice interruptores automáticos y fusibles con las especificaciones adecuadas para prevenir sobrecalentamientos.

Inspección y Mantenimiento: Realice inspecciones periódicas de cables y equipos para detectar daños o signos de sobrecalentamiento.

Capacitación en Seguridad Contra Incendios: Capacite a los empleados en el uso de extintores y en la respuesta a emergencias para manejar incendios eléctricos.

EPP Recomendado:

Extintores de Incendio de Clase C: Extintores diseñados específicamente para incendios eléctricos, que utilizan agentes como dióxido de carbono (CO₂) o polvo seco.

Ropa de Protección Contra el Calor: Ropa ignífuga que protege contra el calor y las llamas, como chaquetas resistentes al calor.

Peligros eléctricos voltaje y amperaje



Peligros eléctricos voltaje y amperaje			
Voltaje (V)	Amperaje (A)	Efectos en el Cuerpo Humano	Nivel de Peligro
< 50 V	< 1 mA	Sensación de hormigueo, generalmente no peligroso.	Bajo: Riesgo mínimo, no suele causar daño significativo.
< 50 V	1 - 5 mA	Sensación de hormigueo o contracción leve.	Bajo a Moderado: Puede causar incomodidad, pero no suele ser peligroso.
< 50 V	5 - 10 mA	Contracciones musculares involuntarias, doloroso, dificultad para soltar el objeto.	Moderado: Puede ser incómodo, con posibilidad de daño muscular si la exposición es prolongada.
50 - 120 V	5 - 10 mA	Contracciones musculares más severas, dolor considerable.	Moderado: Mayor riesgo de efectos adversos, potencial para daño muscular y dificultad para controlar movimientos.
50 - 120 V	10 - 20 mA	Contracciones severas, dificultad respiratoria, posible pérdida del control muscular.	Alto: Riesgo significativo de fibrilación ventricular, daño interno, dificultad respiratoria.
120 - 240 V	10 - 20 mA	Fibrilación ventricular, daño a órganos internos, dificultad respiratoria.	Alto: Mayor riesgo de daño severo y potencialmente mortal, efectos graves en el corazón y los pulmones.
120 - 240 V	20 - 50 mA	Fibrilación ventricular casi segura, severo daño a órganos internos, riesgo de muerte.	Alto a Crítico: Alto riesgo de muerte o lesiones severas sin intervención rápida.
> 240 V	20 - 50 mA	Fibrilación ventricular casi segura, daños graves, alto riesgo de muerte.	Crítico: Riesgo extremadamente alto de muerte, daños extensivos a tejidos y órganos vitales.
> 240 V	> 50 mA	Daño severo a órganos internos, parada cardíaca, riesgo inminente de muerte.	Crítico: Alta probabilidad de muerte inmediata sin intervención urgente.

4. Explosiones Eléctricas

Descripción Técnica: Las explosiones eléctricas pueden ocurrir en ambientes con gases inflamables o polvos combustibles cuando un fallo eléctrico provoca una ignición. La energía liberada puede causar daños severos y peligrosos.

Ejemplo Práctico: Un transformador defectuoso en una planta de químicos provoca una explosión debido a la acumulación de vapores inflamables, causando daños extensos a la infraestructura y lesiones graves a los trabajadores.

Método de Prevención:

Equipos Certificados: Use equipos y dispositivos eléctricos clasificados para su uso en ambientes potencialmente explosivos, cumpliendo con normativas como ATEX o IECEx.

Mantenimiento Preventivo: Realice mantenimientos regulares para evitar fallos en equipos que puedan resultar en explosiones.

Ventilación Adecuada: Asegúrese de que las áreas con riesgos de atmósferas explosivas estén adecuadamente ventiladas para reducir la acumulación de gases inflamables.

EPP Recomendado:

Protección Facial y Ocular: Gafas de seguridad y protectores faciales resistentes a impactos, que cumplen con la norma ANSI Z87.1.

Ropa de Protección: Ropa resistente a impactos y a la abrasión, que protege de fragmentos y calor.



5. Fallas en el Sistema de Puesta a Tierra

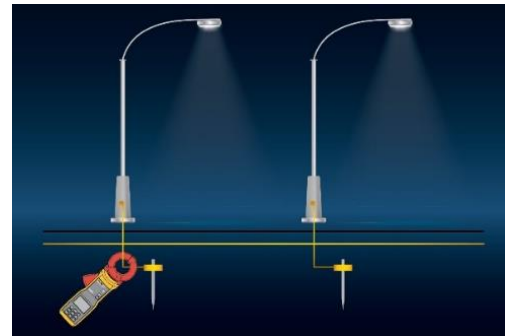
Una puesta a tierra inadecuada puede resultar en acumulación de corriente y riesgos de descargas eléctricas. La resistencia de la puesta a tierra debe ser menor a 5 ohmios para garantizar una dispersión eficaz de la corriente y evitar problemas.

Ejemplo Práctico: Un sistema de puesta a tierra defectuoso en una fábrica provoca una descarga eléctrica al tocar un equipo metálico, resultando en una lesión.

Método de Prevención:

Revisión y Pruebas: Inspeccione y pruebe periódicamente el sistema de puesta a tierra para asegurar su eficacia, cumpliendo con las normativas aplicables.

Instalación Adecuada: Asegúrese de que todos los equipos eléctricos estén correctamente conectados a un sistema de puesta a tierra.



Actualización Normativa: Mantenga el sistema de puesta a tierra conforme a las normativas y estándares vigentes.

EPP Recomendado:

Guantes de Aislamiento: Guantes que cumplen con la norma IEC 60903 para la protección contra voltajes específicos.

Botas con Aislamiento: Calzado que cumple con la norma ASTM F2413 para protección contra descargas eléctricas.

Seguir Normativas y Estándares:

Hacer: Asegúrate de diseñar e instalar sistemas de puesta a tierra de acuerdo con las normativas locales e internacionales, como la IEC 60364 y la NEC.

Beneficio: Garantiza la seguridad y la conformidad del sistema, reduciendo riesgos legales y operativos.

Seleccionar Materiales de Calidad:

Hacer: Utiliza conductores y electrodos de alta calidad y resistentes a la corrosión, como cobre o acero galvanizado.



Beneficio: Mejora la durabilidad y la efectividad del sistema de puesta a tierra, garantizando una conexión sólida.

Realizar Instalaciones Adecuadas:

Hacer: Instala los electrodos a la profundidad y distancia recomendadas según el tipo de suelo. Asegúrate de que las conexiones sean firmes y seguras.

Beneficio: Optimiza la conductividad y la eficacia del sistema, minimizando el riesgo de fallos.

Recomendaciones de puesta a tierra			
Área/Aplicación	Recomendaciones de Puesta a Tierra	Valores de Resistencia a Tierra	Objetivo y Beneficios
Sistemas Residenciales	- Conectar el neutro del sistema eléctrico a tierra en el panel de distribución.	$\leq 5 \Omega$	- Protección de personas contra descargas eléctricas.
	- Utilizar varillas de puesta a tierra de cobre o acero galvanizado.		- Protección de equipos y electrodomésticos.
	- Verificar la continuidad del conductor de tierra con una prueba de resistencia.		- Reducción del riesgo de incendios eléctricos.
Sistemas Comerciales	- Implementar un sistema de puesta a tierra de múltiples puntos.	$\leq 5 \Omega$	- Protege tanto a las personas como a los equipos en instalaciones con equipos eléctricos y sistemas más complejos.
	- Conectar equipos metálicos no energizados a la tierra.		- Mejora la seguridad del sistema eléctrico y reduce el riesgo de daños por sobretensiones.
	- Asegurar una conexión a tierra adecuada en sistemas de protección contra sobretensiones (SPDs).		
Sistemas Industriales	- Establecer una red de puesta a tierra distribuida con conexiones a tierra en puntos críticos.	$\leq 1 \Omega$	- Protección integral contra descargas eléctricas y fallos del sistema.
	- Utilizar conductores de tierra de alta capacidad y conectores robustos.		- Prevención de daños en maquinaria y equipos costosos.
	- Realizar inspecciones y pruebas regulares del sistema de puesta a tierra.		- Garantía de una operación segura en entornos industriales con alta potencia.
Sistemas de Energía Renovable (Ej. Paneles Solares)	- Conectar la estructura metálica y los cables a tierra.	$\leq 5 \Omega$	- Protección de los equipos de energía renovable y prevención de daños por sobretensiones.
	- Asegurar que el sistema de puesta a tierra esté aislado de otros sistemas eléctricos.		- Seguridad para el personal de mantenimiento y usuarios finales.
	- Implementar dispositivos de protección contra sobretensiones (SPDs) en el sistema de energía renovable.		



Riesgos eléctricos de acuerdo a la intensidad de corriente			
Peligro Eléctrico	Descripción Técnica	Niveles de Riesgo	EPP Recomendado
Choque Eléctrico	Corriente eléctrica atraviesa el cuerpo, causando efectos desde contracciones musculares hasta muerte.	- Bajo: < 1 mA (percibible pero no peligroso)	- Guantes Aislantes: Clasificación hasta 5000V.
		- Moderado: 1 mA - 10 mA (contracciones, dolor)	- Herramientas Aisladas: Conforme a IEC 60900.
		- Alto: 10 mA - 100 mA (fibrilación ventricular, daño interno)	- Calzado Aislante: Suelas de goma, norma ASTM F2413.
		- Crítico: > 100 mA (fatal)	
Arco Eléctrico	Descarga de alta temperatura (hasta 20,000 °C) que puede causar quemaduras y daño ocular.	- Bajo: Exposición mínima	- Ropa Contra Arco: Fibra aramídica, norma ASTM F1506.
		- Moderado: Riesgo de quemaduras superficiales	- Cascos y Protectores Faciales: Según ANSI Z87.1.
		- Alto: Quemaduras graves y daños oculares	- Guantes Contra Arco: Clasificación específica.
		- Crítico: Daños severos y riesgos de incendio	
Incendio Eléctrico	Fuego causado por sobrecalentamiento o fallo eléctrico, potencialmente destructivo.	- Bajo: Riesgo controlado	- Extintores de Clase C: Agentes como CO2 o polvo seco.
		- Moderado: Daño menor	- Ropa Ignífuga: Chaquetas y pantalones resistentes al calor.
		- Alto: Daño significativo	
		- Crítico: Destrucción completa y riesgo para la vida	
Explosiones Eléctricas	Explosión provocada por fallos eléctricos en ambientes con gases inflamables o polvo combustible.	- Bajo: Sin atmósfera explosiva	- Protección Facial y Ocular: Gafas y protectores faciales según ANSI Z87.1.
		- Moderado: Riesgo en áreas con bajos niveles de inflamabilidad	- Ropa de Protección: Resistente a impactos y abrasión.
		- Alto: Altamente inflamable	
		- Crítico: Riesgo de explosiones graves	
Fallas en el Sistema de Puesta a Tierra	Problemas con la conexión a tierra que pueden resultar en acumulación de corriente y riesgos de descargas.	- Bajo: Puesta a tierra adecuada	- Guantes de Aislamiento: Según IEC 60903.
		- Moderado: Fallos menores	- Botas Aislantes: Conforme a ASTM F2413 para protección eléctrica.
		- Alto: Riesgo de descargas	
		- Crítico: Altamente peligroso con riesgo de descargas graves	



Autoevaluación

¿Cuál es el nivel de corriente que puede causar fibrilación ventricular?

- A) 1 mA
- B) 10 mA
- C) 50-100 mA
- D) 200 mA

Según la norma ISO 9612:2013, el límite de exposición al ruido durante una jornada laboral de 8 horas es de:

- A) 75 dB(A)
- B) 80 dB(A)
- C) 85 dB(A)
- D) 90 dB(A)

¿Qué norma establece los principios generales para el diseño de maquinaria segura?

- A) ISO 45001
- B) ISO 12100
- C) NFPA 70
- D) ANSI B11.19

¿Cuál de las siguientes es una medida de prevención para riesgos biológicos?

- A) Uso de protectores auditivos
- B) Instalación de sistemas antivibración
- C) Uso de guantes, mascarillas y batas
- D) Capacitación en manejo de estrés

La exposición a movimientos repetitivos en el trabajo es evaluada según la norma:

- A) ISO 11226
- B) ISO 11228-3
- C) ISO 5349-1
- D) ISO 230-1

Los niveles de exposición a vibraciones deben ser controlados para no superar:

- A) 0.5 m/s²
- B) 1.0 m/s²
- C) 2.5 m/s²
- D) 5.0 m/s²

Para prevenir incendios eléctricos, es fundamental seguir la norma:

- A) NFPA 70
- B) IEEE 1584
- C) ISO 18001
- D) ANSI Z136.1

El uso de ropa ignífuga es una medida de prevención recomendada para:

- A) Riesgos ergonómicos
- B) Riesgos eléctricos
- C) Riesgos psicosociales
- D) Riesgos químicos

La evaluación de la concentración de vapores tóxicos en el aire se debe realizar siguiendo la norma:

- A) ISO 230-1
- B) ISO 11228-1
- C) OSHA 29 CFR 1910.1000
- D) NFPA 70E

La capacitación en técnicas de levantamiento y manejo de cargas es una medida preventiva para:

- A) Riesgos químicos
- B) Riesgos eléctricos
- C) Riesgos ergonómicos
- D) Riesgos físicos



03

MEDICINA DEL TRABAJO

La medicina del trabajo se enfoca en la promoción y mantenimiento de la salud de los trabajadores. Incluye la identificación y control de riesgos ocupacionales, la vigilancia de la salud de los empleados y la implementación de programas de bienestar.

La prevención de incendios es una parte crucial de la seguridad industrial. Entender cómo se producen los incendios y cómo prevenirlos puede salvar vidas y proteger propiedades.

Cómo se Producen los Incendios

Para que un incendio ocurra, se deben reunir tres elementos, conocidos como el triángulo del fuego:



Combustible: Material que puede arder, como madera, papel, plástico, líquidos inflamables, etc.

Calor: Suficiente energía térmica para elevar la temperatura del combustible a su punto de ignición.

Oxígeno: El comburente que mantiene la combustión. El aire contiene aproximadamente un 21% de oxígeno.

Cuando estos tres elementos están presentes en las proporciones adecuadas, se puede iniciar y mantener un incendio.



- **CONDUCCIÓN:**
a través de los cuerpos.



- **RADIACIÓN:**
emisión de rayos infrarrojos.



- **CONVECCIÓN:**
el aire caliente se eleva por ser más ligero.

3.2. Tipos de Incendios

Los incendios se clasifican en diferentes tipos según el material combustible:

Clase A: Materiales sólidos comunes, como madera, papel y tela.

Clase B: Líquidos inflamables, como gasolina, aceite y pintura.

Clase C: Equipos eléctricos, como paneles eléctricos y electrodomésticos.

Clase D: Metales combustibles, como magnesio y sodio.

Clase K: Aceites y grasas de cocina.

Tipos de Incendios

Los incendios se clasifican en diferentes tipos según el material combustible:

Clase A: Materiales sólidos comunes, como madera, papel y tela.

Clase B: Líquidos inflamables, como gasolina, aceite y pintura.

Clase C: Equipos eléctricos, como paneles eléctricos y electrodomésticos.

Clase D: Metales combustibles, como magnesio y sodio.

Clase K: Aceites y grasas de cocina.

Estrategias de Prevención de Incendios

La prevención de incendios implica una serie de medidas destinadas a evitar la ignición y propagación de incendios. Aquí se detallan algunas estrategias clave:

Eliminación de Fuentes de Ignición

Mantenimiento de equipos eléctricos: Revisar regularmente las instalaciones eléctricas y reparar cualquier defecto.

Control de fuentes de calor: Mantener alejados los materiales combustibles de fuentes de calor, como máquinas, motores y sistemas de calefacción.

Evitar el uso de llamas abiertas en áreas donde se almacenen materiales inflamables.

Manejo Adecuado de Materiales Combustibles

Almacenamiento seguro: Guardar los materiales inflamables en contenedores adecuados y en áreas bien ventiladas.

Eliminación de residuos: Retirar con frecuencia los desechos combustibles para evitar la acumulación.



Uso de materiales retardantes de fuego en la construcción y decoración de instalaciones.

Instalación de Equipos de Seguridad

Sistemas de detección y alarma: Instalar detectores de humo y sistemas de alarma que alerten rápidamente sobre la presencia de fuego.

Extintores y rociadores automáticos: Colocar extintores en puntos estratégicos y mantener un sistema de rociadores automáticos que actúe en caso de incendio.

3.1. Extintores

Los extintores son dispositivos cruciales en la lucha contra incendios, diseñados para apagar o controlar fuegos pequeños en situaciones de emergencia. Conocer los diferentes tipos de extintores y sus usos es vital para una respuesta efectiva.

Tipos de Extintores y sus Usos

Extintores de Agua (H₂O)

Uso: Eficaces contra incendios de Clase A (materiales sólidos combustibles como madera, papel y tela).

Características:

Contienen agua presurizada.

Funcionan enfriando el combustible para detener la combustión.

No deben usarse en fuegos de Clase B (líquidos inflamables) o Clase C (eléctricos), ya que el agua puede propagar el fuego o causar electrocución.

Extintores de Dióxido de Carbono (CO₂)

Uso: Aptos para incendios de Clase B y C.

Características:

Contienen CO₂ a alta presión.

Funcionan desplazando el oxígeno y enfriando el fuego.

No dejan residuos, lo cual es ideal para equipos eléctricos y electrónicos.

No efectivos en fuegos de Clase A, ya que el CO₂ se dispersa rápidamente y puede no enfriar suficientemente los materiales combustibles.

Extintores de Polvo Químico Seco

Uso: Eficaces para fuegos de Clase A, B y C.

Características:

Contienen polvo químico, generalmente fosfato monoamónico.

Funcionan sofocando el fuego y rompiendo la reacción química del triángulo del fuego.

Pueden dejar residuos que son corrosivos para equipos electrónicos y maquinaria.

Extintores de Espuma

Uso: Ideales para incendios de Clase A y B.

Características:

Contienen una solución de espuma.

Funcionan formando una capa sobre el combustible, aislándolo del oxígeno y enfriándolo.

No deben usarse en fuegos eléctricos (Clase C), ya que la espuma es conductora.

Extintores de Halón

Uso: Principalmente para fuegos de Clase B y C.

Características:

Contienen halón, un gas que interrumpe la reacción química en el fuego.

Muy efectivos y no dejan residuos.

El uso de halones está restringido en muchas áreas debido a su impacto ambiental.



Procedimiento para Usar un Extintor (PASO)

P: Tire del pasador de seguridad para desbloquear el mecanismo de disparo.

A: Apunte la boquilla o manguera hacia la base del fuego.

S: Apriete la palanca para liberar el agente extintor.

O: Haga un barrido de lado a lado, moviéndose hacia adelante, hasta que el fuego se apague.

3.2. Quemaduras

Las quemaduras son lesiones comunes en el entorno industrial y en la vida cotidiana. Conocer cómo clasificarlas y tratarlas adecuadamente es fundamental para minimizar el daño y promover una recuperación efectiva.

Clasificación de Quemaduras

Las quemaduras se clasifican según la profundidad del daño en la piel y los tejidos subyacentes. La clasificación determina el tratamiento necesario y el pronóstico de la lesión.

Quemaduras de Primer Grado

Descripción: Afectan solo la capa externa de la piel (epidermis).

Síntomas:

Enrojecimiento.

Dolor.

No hay ampollas.



Tratamiento:

Enfriar: Aplicar agua fría durante al menos 10 minutos.

Cubrir: Aplicar una crema o ungüento adecuado para quemaduras (sin antibióticos).

Mantener: Usar una venda estéril no adhesiva.

Hidratación: Asegúrate de que la víctima beba líquidos si está consciente.

Quemaduras de Segundo Grado

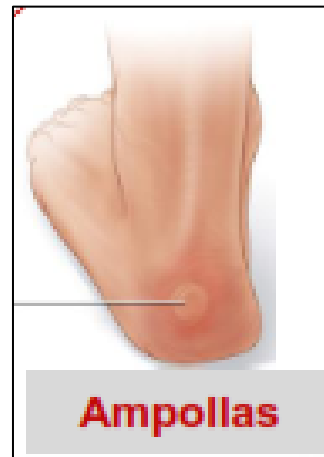
Descripción: Afectan la epidermis y la dermis (la segunda capa de piel).

Síntomas:

Enrojecimiento intenso.

Ampollas.

Dolor severo.



Tratamiento:

Enfriar: Aplicar agua fría durante al menos 10 minutos.

Cubrir: Usar una gasa estéril sin aplicar ungüentos o cremas caseras.

No romper las ampollas: Las ampollas protegen la piel subyacente de infecciones.

Consultar a un médico: Las quemaduras de segundo grado a menudo requieren atención médica profesional.

Quemaduras de Tercer Grado

Descripción: Afectan todas las capas de la piel y pueden llegar a los tejidos subyacentes.

Síntomas:

Piel blanca, negra o carbonizada.

Pérdida de sensibilidad en la zona afectada.

Tratamiento:

No aplicar agua fría: Esto puede causar más daño.

Cubrir: Usa una venda estéril y seca.

No intentar tratar la quemadura por ti mismo: Busca atención médica de emergencia inmediatamente.

Tratamiento Inicial para Quemaduras

El tratamiento inicial puede ser crucial para la recuperación y la prevención de complicaciones. A continuación se detallan



los pasos generales para tratar quemaduras:

1. Evaluar la Escena

Asegúrate de que la zona sea segura tanto para ti como para la víctima. Identifica la fuente de la quemadura y determina si hay riesgos adicionales.

2. Enfriar la Quemadura

Aplicar agua fría durante al menos 10 minutos ayuda a reducir el daño en los tejidos y alivia el dolor.

Cómo Enfriar:

Coloca el área afectada bajo un chorro de agua fría.

Si no es posible, utiliza compresas frías, asegurándote de no poner hielo directamente sobre la piel.

3. Cubrir la Quemadura

Protege la quemadura para evitar infecciones y aliviar el dolor.

Cómo Cubrir:

Usa una venda estéril y no adhesiva.

En el caso de quemaduras menores, se pueden usar apósitos para quemaduras que se encuentran en farmacias.

4. No Romper Ampollas

Las ampollas actúan como una barrera contra infecciones. No las revientes, ya que esto puede aumentar el riesgo de infección.

5. Consultar a un Profesional de la Salud

En todos los casos de quemaduras graves (segundo grado extensas o tercer y cuarto grado), busca atención médica profesional.

6. Hidratación y Cuidado Adicional

Hidratación: Asegúrate de que la víctima esté bien hidratada.

Alivio del Dolor: Considera el uso de analgésicos recomendados por un profesional de salud.

Cuidados Posteriores para Quemaduras

Después de la atención inicial, el cuidado adecuado es esencial para la curación de las quemaduras.

1. Cambio de Vendajes

Cambia el vendaje regularmente, siguiendo las indicaciones del profesional de salud.

Mantén el área limpia y seca para prevenir infecciones.

2. Monitorización de Signos de Infección

Síntomas de Infección:

Enrojecimiento creciente.

Hinchazón.

Secreción o pus.

Aumento del dolor.

Acción: Consulta con un médico si observas estos síntomas.

3. Rehabilitación y Cuidado a Largo Plazo

Las quemaduras severas pueden requerir terapia física para recuperar movilidad y funcionalidad.

Consulta a un especialista en quemaduras para el seguimiento a largo plazo.

Prevención de Quemaduras

La prevención es clave para evitar quemaduras en el entorno industrial.

1. Usar Equipamiento de Protección Personal

Guantes resistentes al calor.

Ropa adecuada que cubra la piel y sea resistente al fuego.

Gafas protectoras para evitar salpicaduras de líquidos calientes.

2. Seguir Procedimientos de Seguridad

Manejo Seguro de Sustancias Químicas: Sigue las hojas de datos de seguridad y usa los equipos de protección adecuados.

Mantenimiento de Equipos: Realiza mantenimientos regulares para evitar fallos en equipos que puedan causar quemaduras.

3. Capacitación en Seguridad



Formación en Prevención de Incendios:
Incluye prácticas y conocimientos sobre cómo evitar situaciones que puedan causar quemaduras.

Entrenamiento en Primeros Auxilios:
Proporciona a los empleados las habilidades necesarias para responder a emergencias.

3.3. RCP/ Primeros Auxilios

El conocimiento de primeros auxilios y técnicas de reanimación cardiopulmonar (RCP) es esencial para manejar emergencias en el entorno industrial. Esta sección te proporciona una guía detallada sobre cómo responder a diferentes situaciones de emergencia, desde heridas menores hasta paros cardíacos.

Primeros Auxilios

Los primeros auxilios son intervenciones inmediatas y temporales que se proporcionan a una persona enferma o herida antes de la llegada de atención médica profesional. Aquí se detallan las técnicas básicas y los procedimientos recomendados para situaciones comunes.

1. Evaluación Inicial de la Escena

Asegúrate de que el entorno sea seguro tanto para ti como para la víctima.

Seguridad Personal:

Verifica que no haya peligros adicionales como incendios, derrames químicos, o cables eléctricos expuestos.

Evaluación Rápida:

Observa el estado general de la víctima:
¿está consciente? ¿Respira? ¿Hay hemorragias visibles?

Llamar a Emergencias:

Contacta a los servicios de emergencia si es necesario. Proporciona detalles claros sobre la situación.

2. Atención a Heridas Comunes

Aquí se describen los pasos básicos para manejar diferentes tipos de lesiones.

Heridas Cortantes o Laceraciones

Paso 1: Controlar la Hemorragia

Aplica presión directa sobre la herida con una gasa estéril.

Si es necesario, eleva la zona afectada por encima del nivel del corazón.

Paso 2: Limpiar la Herida

Lava suavemente con agua limpia y tibia.

Paso 3: Cubrir la Herida

Aplica un apósito estéril y cúbrelo con una venda.

Paso 4: Buscar Atención Médica

Consulta a un médico para evaluar si se necesitan puntos de sutura o una evaluación más profunda.

Esguinces y Fracturas

Paso 1: Inmovilizar la Lesión

Usa una férula improvisada para mantener el área afectada en su lugar.

Paso 2: Aplicar Hielo

Aplica una bolsa de hielo envuelta en un paño sobre el área lesionada durante 15-20 minutos.

Paso 3: Elevar el Miembro

Eleva el área afectada por encima del nivel del corazón para reducir la hinchazón.

Paso 4: Buscar Atención Médica

Es importante que un profesional evalúe la lesión.

Quemaduras

Paso 1: Enfriar la Quemadura

Aplica agua fría durante al menos 10 minutos.

Paso 2: Cubrir la Quemadura

Usa una gasa estéril no adhesiva para cubrir la quemadura.

Paso 3: No Romper Ampollas

Las ampollas deben ser mantenidas intactas.

Paso 4: Buscar Atención Médica

Para quemaduras graves o extensas, busca atención médica de inmediato.

3. Manejo de Emergencias Comunes

A continuación, se detallan procedimientos para situaciones de emergencia que puedes encontrar en el trabajo.

Hemorragias Severas

Paso 1: Aplicar Presión Directa

Usa una gasa estéril o un paño limpio para aplicar presión directa sobre la herida.

Paso 2: Elevar el Área Afectada

Si es posible, eleva el área por encima del nivel del corazón.

Paso 3: Aplicar un Torniquete (si es necesario)

Si la hemorragia no se detiene, coloca un torniquete por encima del sitio de la herida. Asegúrate de que esté bien apretado y marca la hora en que se aplicó.

Paso 4: Buscar Atención Médica Inmediata

Desmayos

Paso 1: Colocar a la Persona en una Posición Segura

Acuesta a la persona de espaldas con las piernas elevadas por encima del nivel del corazón.

Paso 2: Verificar Respiración y Pulso

Asegúrate de que la persona respire y tenga pulso.

Paso 3: Buscar Atención Médica

Si la persona no se recupera rápidamente, contacta a los servicios de emergencia.

Asfixia

Paso 1: Maniobra de Heimlich

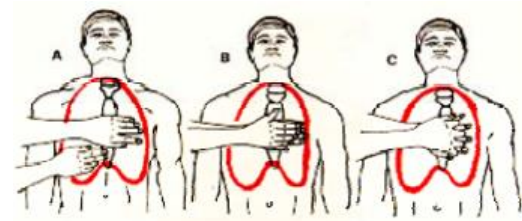
Si la persona está consciente, realiza la maniobra de Heimlich para desalojar el objeto obstructivo.

Paso 2: RCP si la Persona Pierde la Conciencia

Si la persona se desmaya, comienza la RCP.

Reanimación Cardiopulmonar (RCP)

La RCP es una técnica de emergencia que combina compresiones torácicas y respiraciones de rescate para salvar vidas en caso de paro cardíaco. Aquí se detallan los pasos a seguir.



1. Verificación de la Conciencia

Comprobar si la Persona Está Consciente:

Paso 1: Verificar la Respuesta

Sacude suavemente el hombro de la persona y pregunta si está bien. Si no hay respuesta, pasa al siguiente paso.

2. Llamar a Emergencias

Contactar a los Servicios de Emergencia:

Paso 2: Solicitar Ayuda

Si estás solo, llama a los servicios de emergencia antes de comenzar la RCP.



Si estás con alguien, pide que haga la llamada mientras tú comienzas la RCP.

3. Iniciar Compresiones Torácicas

Realizar Compresiones Efectivas:

Paso 3: Colocar las Manos

Coloca el talón de una mano en el centro del pecho de la víctima, entre los pezones. Coloca la otra mano sobre la primera y entrelaza los dedos.

Paso 4: Realizar Compresiones

Realiza compresiones firmes y rápidas. La profundidad debe ser de al menos 5 cm y la frecuencia de 100-120 compresiones por minuto.

Permite que el pecho se eleve completamente entre cada compresión.

4. Proporcionar Respiraciones de Rescate

Realizar Respiraciones de Rescate (si estás capacitado):

Paso 5: Abrir la Vía Aérea

Inclina la cabeza hacia atrás y levanta el mentón para abrir las vías respiratorias.

Paso 6: Administrar Respiraciones

Sella tu boca sobre la boca de la víctima o usa una máscara de barrera.

Da dos respiraciones lentas y completas, cada una de aproximadamente 1 segundo, observando el movimiento del pecho.

Alterna entre 30 compresiones y 2 respiraciones.

5. Continuar con la RCP

Seguir con las Maniobras:

Paso 7: Continuar la RCP

Continúa con la RCP hasta que llegue ayuda profesional o la víctima muestre señales de vida, como movimiento o respiración.

6. Manejo de una Víctima de Paro Cardíaco

Si la RCP es Exitosa:

Paso 8: Colocar en Posición Lateral de Seguridad

Si la víctima comienza a respirar, colócala en posición lateral de seguridad mientras esperas la llegada de los servicios de emergencia.

Si la RCP No es Exitosa:

Paso 9: Mantener las Maniobras

Continúa con la RCP hasta que los profesionales de emergencia lleguen o la víctima muestre señales de vida.

Posicionamiento Lateral de Seguridad

Para Colocar a una Persona en Posición Lateral de Seguridad:

Asegúrate de que la persona respira normalmente.

Coloca el brazo más cercano a ti en un ángulo recto con el cuerpo.

Cruza el otro brazo sobre el pecho, sosteniéndolo en su lugar.

Dobla la pierna más cercana a ti en un ángulo recto.

Gira suavemente a la persona hacia ti, asegurándote de que la cabeza y el cuello estén alineados.



Autoevaluación

1. ¿Cuál es el propósito principal de un extintor de incendios?

- A. Proteger a los trabajadores del calor de un incendio.
- B. Apagar un incendio o controlar su propagación hasta que llegue ayuda profesional.
- C. Mejorar la visibilidad en áreas con humo.
- D. Aumentar la presión de agua en el sistema de rociadores.

2. ¿Qué tipo de extintor es adecuado para incendios causados por materiales combustibles sólidos como madera y papel?

- A. Extintor de CO₂.
- B. Extintor de polvo químico seco.
- C. Extintor de agua.
- D. Extintor de espuma.

3. ¿Cuál es la clasificación de una quemadura que afecta solo la capa externa de la piel, mostrando enrojecimiento y dolor?

- A. Quemadura de Primer Grado.
- B. Quemadura de Segundo Grado.
- C. Quemadura de Tercer Grado.
- D. Quemadura de Cuarto Grado.

4. ¿Cuál es el procedimiento correcto para tratar una quemadura de segundo grado?

- A. Aplicar hielo directamente sobre la piel.
- B. Enfriar la quemadura con agua fría durante al menos 10 minutos.
- C. Romper las ampollas para permitir la salida de líquido.
- D. Aplicar ungüentos caseros sobre la quemadura.

5. En un incendio, ¿cuál es el primer paso a seguir antes de intentar apagar el fuego?

- A. Usar un extintor de inmediato.
- B. Asegurarse de que la zona sea segura y llamar a emergencias si es necesario.
- C. Tratar de sofocar el fuego con agua.
- D. Buscar a los trabajadores para que se pongan a salvo.

6. ¿Qué tipo de vendaje se utiliza para controlar una hemorragia severa?

- A. Vendaje compresivo.
- B. Vendaje protector.
- C. Vendaje de inmovilización.
- D. Vendaje en espiral.

7. ¿Cuál es la técnica correcta para realizar compresiones torácicas durante la RCP?

- A. Compresiones lentas y superficiales a una tasa de 60-80 por minuto.
- B. Compresiones rápidas y profundas a una tasa de 100-120 por minuto.
- C. Compresiones lentas con una profundidad de solo 2 cm.
- D. Compresiones profundas a una tasa de 200-220 por minuto.

8. ¿Qué tipo de extintor se debe usar en un incendio causado por líquidos inflamables como gasolina?

- A. Extintor de agua.
- B. Extintor de CO₂.
- C. Extintor de polvo químico seco.
- D. Extintor de espuma.

9. ¿Cuál es la maniobra recomendada para una persona consciente que está asfixiada por un objeto?

- A. La maniobra de Heimlich.
- B. La maniobra de Rautek.
- C. La maniobra de Heimlich solo con respiraciones.
- D. Administrar respiraciones de rescate.

10. ¿Qué se debe hacer si durante la RCP la persona muestra signos de vida, como movimiento o respiración?

- A. Continuar con la RCP hasta que lleguen los servicios de emergencia.
- B. Dejar a la persona en la misma posición.
- C. Colocar a la persona en posición lateral de seguridad.
- D. Dejar de hacer RCP inmediatamente.



04

GESTIÓN AMBIENTAL.

Definición de Gestión Ambiental: La gestión ambiental se refiere a la planificación, implementación, control y mejora de políticas y prácticas que minimizan el impacto ambiental de las actividades humanas.

Marco Legal y Políticas Ambientales en Ecuador

Constitución de 2008: Artículo 71-74 que establece los derechos de la naturaleza y la responsabilidad del Estado en su protección.

Ley de Gestión Ambiental: Ley 37 de 1999, que establece el marco legal para la gestión ambiental en el país.

Política Nacional de Ambiente: Estrategias y objetivos para la conservación del medio ambiente y desarrollo sostenible.

Herramientas de Gestión Ambiental

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): Proceso para identificar y mitigar impactos ambientales de proyectos.

Auditorías Ambientales: Evaluaciones sistemáticas de los sistemas de gestión ambiental.

Planes de Manejo Ambiental: Documentos que establecen acciones específicas para la protección de recursos y reducción de impactos.



4.1. Indicadores Ambientales

1. ¿Qué Son los Indicadores Ambientales?

Los indicadores ambientales son medidas cuantitativas y cualitativas utilizadas para evaluar el estado del medio ambiente, monitorear cambios, y evaluar el impacto de políticas y prácticas ambientales. Estos indicadores ayudan a convertir datos complejos en información útil para la toma de decisiones en la gestión ambiental.

2. ¿Cómo Se Aplican los Indicadores Ambientales?

Los indicadores ambientales se aplican a través de una serie de pasos que incluyen la recolección de datos, el análisis y la interpretación de esos datos, y la comunicación de los resultados para la toma de decisiones. Aquí te detallo estos pasos:

Selección de Indicadores: Elegir indicadores relevantes basados en los objetivos de la gestión ambiental. Los indicadores deben ser medibles, precisos, y proporcionar información útil.

Ejemplo en Ecuador: Para controlar la calidad del aire en Quito, se seleccionan indicadores como PM10, PM2.5, y NO₂.

Recolección de Datos: Usar métodos técnicos y herramientas para medir los indicadores ambientales.

Ejemplo en Ecuador: Se utilizan estaciones de monitoreo para medir PM10 y NO₂ en Quito.

Análisis de Datos: Interpretar los datos recopilados para entender el estado ambiental y evaluar si se cumplen los estándares de calidad.

Ejemplo en Ecuador: Comparar las concentraciones de PM10 con los estándares internacionales de calidad del aire.



Comunicación de Resultados: Informar a las partes interesadas sobre los resultados del monitoreo y las implicaciones para la salud pública o el medio ambiente.

Ejemplo en Ecuador: Publicar informes sobre la calidad del aire en el sitio web de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Quito.

Toma de Decisiones: Usar los resultados para ajustar políticas, mejorar prácticas ambientales, o tomar medidas correctivas.

Ejemplo en Ecuador: Basado en datos de calidad del aire, se pueden implementar restricciones de tráfico en Quito.

3. Tipos de Indicadores Ambientales y Ejemplos de Aplicación

Aquí tienes una descripción más detallada de cada tipo de indicador ambiental y cómo se aplican en el contexto ecuatoriano.

3.1. Indicadores de Calidad del Aire

¿Qué Son?

Los indicadores de calidad del aire miden la concentración de contaminantes atmosféricos que afectan la salud humana y el medio ambiente.



¿Cómo Se Aplican?

Monitoreo: Instalar estaciones de monitoreo de aire en áreas urbanas e industriales.

Análisis: Comparar las concentraciones de contaminantes con los límites establecidos.

Ejemplo de Aplicación en Ecuador: La Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) monitorea PM₁₀ y NO₂ en ciudades como Quito y Guayaquil, proporcionando datos para políticas de control de emisiones.

Valores de Referencia:

Contaminante	Valor de Referencia	Fuente de Referencia
PM ₁₀	50 µg/m ³ (24h promedio)	WHO
NO ₂	200 µg/m ³ (1h promedio), 40 µg/m ³ (anual)	WHO

Indicadores de Calidad del Agua

¿Qué Son?

Los indicadores de calidad del agua miden aspectos como la pureza del agua, la presencia de contaminantes y la salud de los ecosistemas acuáticos.

¿Cómo Se Aplican?

Monitoreo: Recolectar muestras de agua de ríos, lagos y fuentes de agua potable.

Análisis: Medir parámetros como OD, DBO₅, y nitratos.

Ejemplo de Aplicación en Ecuador: La Secretaría del Agua supervisa el Oxígeno Disuelto en cuerpos de agua para asegurar la calidad del agua potable y la salud de los ecosistemas.

Valores de Referencia:

Parámetro	Valor de Referencia	Fuente de Referencia
OD	5 mg/L (mínimo para vida acuática)	EPA
DBO ₅	< 5 mg/L (aguas limpias)	WHO
Nitratos	10 mg/L (agua potable)	WHO



Indicadores de Suelo

¿Qué Son?

Los indicadores de suelo evalúan la calidad del suelo en términos de contaminación y características físicas y químicas.

¿Cómo Se Aplican?

Monitoreo: Realizar análisis de muestras de suelo para detectar metales pesados y evaluar la fertilidad del suelo.

Análisis: Medir parámetros como pH del suelo y materia orgánica.

Ejemplo de Aplicación en Ecuador: El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) mide el pH del suelo y la materia orgánica para optimizar prácticas agrícolas.

Valores de Referencia:

Parámetro	Valor de Referencia	Fuente de Referencia
pH del Suelo	6.0 - 7.5 (neutro a ligeramente ácido)	FAO
Materia Orgánica	3% - 5% (suelo fértil)	FAO

Indicadores de Residuos

¿Qué Son?

Los indicadores de residuos miden la cantidad de residuos generados y la eficacia de las estrategias de gestión de residuos.

¿Cómo Se Aplican?

Monitoreo: Registrar el volumen y tipo de residuos generados en diferentes sectores.

Análisis: Calcular tasas de reciclaje y evaluar la gestión de residuos.

Ejemplo de Aplicación en Ecuador: La Municipalidad de Quito mide la generación de residuos sólidos per cápita y promueve programas de reciclaje.

Valores de Referencia:

Parámetro	Valor de Referencia	Fuente de Referencia
Residuos Sólidos	0.5 - 1.0 kg/persona/día	World Bank
Tasa de Reciclaje	> 20% (en áreas urbanas)	World Bank

4.2. Índices Ambientales

Los índices ambientales son herramientas integradas que combinan múltiples indicadores para proporcionar una visión general del estado ambiental. Estos índices facilitan la comunicación del estado del medio ambiente a diferentes audiencias y apoyan la toma de decisiones en gestión ambiental. A continuación, se detallan los índices ambientales más relevantes, su definición, aplicación en el contexto ecuatoriano, y ejemplos específicos.

Índices Ambientales: Definición, Aplicación y Ejemplos

1. Índice de Calidad del Aire (ICA)

Definición:

El Índice de Calidad del Aire (ICA) es una medida compuesta que evalúa la calidad del aire en función de la concentración de varios contaminantes atmosféricos. Es una herramienta útil para informar al público sobre la salud del aire en su área.

Aplicación en Ecuador:

En Ecuador, el ICA se utiliza para informar a la población sobre los niveles de contaminación del aire y sus posibles efectos en la salud.

Cálculo del ICA:



El ICA se calcula a partir de concentraciones de contaminantes como PM10, PM2.5, NO₂, SO₂ y O₃, utilizando fórmulas específicas que asignan una categoría de calidad del aire. A continuación se muestra un ejemplo de cómo se calcula y se interpreta el ICA:

Contaminante	Valor	Categoría del ICA
PM10	60 µg/m ³	Moderado
PM2.5	30 µg/m ³	Bueno
NO ₂	220 µg/m ³	Insalubre
SO ₂	60 µg/m ³	Moderado
O ₃	180 µg/m ³	Muy Insalubre

Valores de Referencia del ICA:

Nivel del ICA	Descripción	Rango de Valores
Bueno	La calidad del aire es aceptable	0 - 50
Moderado	La calidad del aire es aceptable, pero puede ser un problema para algunos	51 - 100
Insalubre	Pueden ocurrir efectos adversos en la salud para la población general	101 - 150
Muy Insalubre	Efectos graves para la salud de la población	151 - 200
Peligroso	Efectos severos en la salud de toda la población	> 200

Índice de Calidad del Agua (ICA)

Definición:

El Índice de Calidad del Agua (ICA) es un índice compuesto que evalúa la calidad del agua en función de varios parámetros físicos, químicos y biológicos. Este índice ayuda a determinar si el agua es apta para el consumo, la recreación, o el hábitat acuático.

Aplicación en Ecuador:

En Ecuador, el ICA del agua se utiliza para evaluar la calidad del agua en ríos, lagos y fuentes de agua potable, y para garantizar el cumplimiento de los estándares de agua potable.

Cálculo del ICA:

El ICA del agua combina parámetros como el pH, la DBO5, los nitratos, y el Oxígeno Disuelto. Aquí tienes un ejemplo de cómo se calcula y se interpreta el ICA:

Parámetro	Valor	Evaluación del Agua
pH	6.8	Bueno
DBO5	4 mg/L	Muy Bueno
Nitratos	8 mg/L	Bueno
Oxígeno Disuelto	6 mg/L	Bueno

Valores de Referencia del ICA del Agua:

Nivel del ICA	Descripción	Rango de Valores
Muy Bueno	Agua de excelente calidad, sin riesgos para la salud	0 - 2
Bueno	Agua potable, calidad aceptable	2.1 - 4
Aceptable	Calidad marginalmente aceptable	4.1 - 6
Malo	No recomendable para el consumo	6.1 - 8
Muy Malo	Peligroso para la salud	> 8

Índice de Calidad del Suelo (ICS)

Definición:

El Índice de Calidad del Suelo (ICS) evalúa la calidad del suelo en función de parámetros como el pH, la materia orgánica y la presencia de contaminantes. Este índice ayuda a determinar si el suelo es apto para la agricultura, la construcción, o la preservación de ecosistemas.

Aplicación en Ecuador:

En Ecuador, el ICS se utiliza para evaluar la calidad de suelos agrícolas y la seguridad de terrenos para nuevos desarrollos.

Cálculo del ICS:

El ICS se calcula a partir de datos sobre pH del suelo, materia orgánica, y contaminantes como metales pesados. A continuación, se muestra un ejemplo de cómo se evalúa la calidad del suelo:

Parámetro	Valor	Evaluación del Suelo
pH del Suelo	6.2	Bueno
Materia Orgánica	4%	Bueno
Plomo (Pb)	250 mg/kg	Aceptable

Valores de Referencia del ICS del Suelo:

Nivel del ICS	Descripción	Rango de Valores
Excelente	Suelo óptimo para la mayoría de usos	0 - 2
Bueno	Suelo adecuado para la mayoría de usos	2.1 - 4
Aceptable	Suelo con algunas limitaciones	4.1 - 6
Deficiente	Suelo con serias limitaciones	6.1 - 8
Muy Deficiente	Suelo inadecuado para los usos propuestos	> 8

Índice de Generación de Residuos (IGR)

Definición:

El Índice de Generación de Residuos (IGR) mide la cantidad de residuos generados en un área y evalúa la eficacia de las prácticas de gestión de residuos.



Aplicación en Ecuador:

En Ecuador, el IGR se usa para gestionar los residuos sólidos en ciudades y para desarrollar estrategias de reducción, reciclaje y manejo de residuos.

Cálculo del IGR:

El IGR se calcula utilizando datos sobre la cantidad total de residuos generados y la población. Aquí tienes un ejemplo de cómo se evalúa la generación de residuos:

Parámetro	Valor	Evaluación de Residuos
Residuos Generados	0.8 kg/persona/día	Aceptable
Tasa de Reciclaje	18%	Necesita Mejoras

Valores de Referencia del IGR:

Nivel del IGR	Descripción	Rango de Valores
Bajo	Baja generación de residuos	< 0.5 kg/persona/día
Moderado	Generación de residuos aceptable	0.5 - 1.0 kg/persona/día
Alto	Alta generación de residuos	> 1.0 kg/persona/día



4.3. Gestión integrada de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional.

Integración de los Sistemas de Gestión

Combinar los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y SST en un marco integrado que permita una gestión coherente y eficiente.

Aspectos a Considerar:

Política Integrada: Establecer una política común que abarque calidad, medio ambiente y SST.

Planificación Estratégica: Alinear los objetivos de calidad, medio ambiente y SST con los objetivos estratégicos de la organización.

Documentación y Comunicación: Desarrollar un sistema de documentación integrado y comunicar eficazmente a todos los niveles de la organización.

Auditorías Internas: Realizar auditorías internas para evaluar la efectividad del sistema integrado.

Revisión por la Dirección: Realizar revisiones periódicas para asegurar que los sistemas de gestión sigan siendo adecuados y eficaces.

Capacitación: Asegurar que el personal esté capacitado en todos los aspectos del sistema integrado.

Cumplimiento Legal y Normativo

Para cada uno de los sistemas de gestión, debes cumplir con la legislación aplicable a nivel local, nacional e internacional:

Normativa de Calidad: Asegúrate de cumplir con los requisitos de ISO 9001 y con cualquier legislación específica del país relacionada con la calidad de productos y servicios.

Normativa Ambiental: Cumple con la Ley de Gestión Ambiental de Ecuador y con los requisitos de ISO 14001. Asegúrate de seguir las regulaciones ambientales locales, como las normas de calidad del aire y del agua.

Normativa de Seguridad y Salud Ocupacional: Cumple con la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo de Ecuador y con ISO 45001. Asegúrate de seguir las regulaciones laborales y de seguridad ocupacional locales.

Documento	Descripción
Política de Gestión Integrada	Documento que define los objetivos y compromisos en calidad, medio ambiente, y SST.
Procedimientos Operativos	Instrucciones detalladas sobre cómo se deben llevar a cabo los procesos.



Plan de Auditoría	Planificación de auditorías internas y externas.
Registros de Formación	Registros de la capacitación del personal.

Registros: Mantener registros de actividades, auditorías, formaciones y revisiones.

Procedimiento	Descripción
Control de Calidad	Procedimientos para asegurar la calidad de productos y servicios.
Gestión de Residuos	Procedimientos para el manejo adecuado de residuos generados.
Evaluación de Riesgos	Procedimientos para identificar y controlar riesgos laborales.

4.4. Sistemas Integrados de la Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional las normas ISO.

Qué Hacer:

Desarrollar Procedimientos: Crear procedimientos documentados para gestionar los procesos de calidad, medio ambiente, y SST.

Qué Incluir:

Procedimientos Operativos: Documentar cómo se llevan a cabo las actividades relacionadas con la calidad, el medio ambiente, y la seguridad y salud ocupacional.

Aplicación de las Normas ISO en el Sistema Integrado

A continuación, se muestra un esquema para aplicar las normas ISO en el contexto de un sistema integrado QHSE.

Norma ISO	Objetivo	Acciones a Tomar
ISO 9001:2015	Calidad del Producto y Servicio	- Definir políticas y objetivos de calidad. - Desarrollar procedimientos de calidad. - Realizar auditorías internas de calidad. - Mejorar procesos.
ISO 14001:2015	Gestión Ambiental	- Identificar aspectos ambientales. - Establecer objetivos ambientales. - Controlar impactos ambientales. - Realizar auditorías ambientales.
ISO 45001:2018	Seguridad y Salud Ocupacional	- Identificar riesgos laborales. - Establecer medidas preventivas y correctivas. - Proporcionar formación en SST. - Realizar auditorías de SST.
ISO 50001:2018	Gestión Energética (Opcional)	- Establecer objetivos energéticos. - Controlar consumo de energía. - Realizar auditorías energéticas. - Mejorar eficiencia energética.
ISO 31000:2018	Gestión del Riesgo (Complementario)	- Identificar y evaluar riesgos. - Establecer un marco para la gestión del riesgo. - Integrar la gestión de riesgos en los procesos de calidad, medio ambiente y SST.

Autoevaluación

Pregunta 1

¿Cuál es la principal responsabilidad del Ministerio del Ambiente en Ecuador?

- a) Asegurar el acceso a educación de calidad.
- b) Regular las actividades comerciales y financieras.
- c) Proteger y conservar el medio ambiente y los recursos naturales.
- d) Desarrollar políticas de seguridad y salud ocupacional.

Respuesta correcta: c)

Pregunta 2

¿Qué es el Índice de Desempeño Ambiental (EPI)?

- a) Una medida de la calidad del aire en las ciudades.
- b) Un indicador que mide la eficacia de las políticas ambientales de los países.
- c) Una norma ISO para la gestión de calidad.
- d) Un índice que evalúa el rendimiento energético de las empresas.

Respuesta correcta: b)

Pregunta 3

¿Qué norma ISO establece un marco para la gestión de la calidad?

- a) ISO 14001:2015
- b) ISO 45001:2018
- c) ISO 9001:2015
- d) ISO 50001:2018

Respuesta correcta: c)

Pregunta 4

¿Cuál es el objetivo principal de la ISO 14001:2015?

- a) Garantizar la calidad de los productos y servicios.
- b) Establecer un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- c) Gestionar los aspectos ambientales de manera efectiva y reducir impactos negativos.
- d) Mejorar el desempeño energético.

Respuesta correcta: c)

Pregunta 5

La norma ISO 45001:2018 se centra en:

- a) Gestión de la calidad.
- b) Gestión ambiental.
- c) Seguridad y salud en el trabajo.
- d) Gestión del desempeño energético.

Respuesta correcta: c)

Pregunta 6

¿Qué norma ISO se enfoca en la gestión de la energía?

- a) ISO 14001:2015
- b) ISO 45001:2018
- c) ISO 9001:2015
- d) ISO 50001:2018

Respuesta correcta: d)

Pregunta 7

En la implementación de un Sistema Integrado de Gestión, la "Evaluación del Desempeño" incluye:

- a) Establecimiento de objetivos de calidad.
- b) Identificación de aspectos ambientales.
- c) Monitoreo y medición del desempeño del sistema.
- d) Provisión de recursos y formación.

Respuesta correcta: c)

Pregunta 8



Un ejemplo de acción correctiva en un Sistema Integrado de Gestión sería:

- a) Crear una política ambiental.
- b) Investigar la causa raíz de un defecto en productos y tomar medidas para evitar recurrencias.
- c) Establecer objetivos de calidad.
- d) Identificar aspectos ambientales significativos.

Respuesta correcta: b)

Pregunta 9

La "Mejora Continua" en un Sistema Integrado de Gestión implica:

- a) Proveer formación en SST.

b) Implementar acciones para abordar no conformidades y mejorar el desempeño general del sistema.

c) Desarrollar procedimientos operativos.

d) Realizar auditorías internas.

Respuesta correcta: b)

Pregunta 10

En el contexto de un Sistema Integrado de Gestión, ¿qué documento describe la estructura del sistema de gestión y los procedimientos para cada área?

a) Manual del Sistema de Gestión Integrado.

b) Informe de Auditoría.

c) Registro de Formación.

d) Evaluación de Riesgos.

Respuesta correcta: a)



BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS



REFERENCIA BIBLIOGRAFICA:

- Hughes, P., & Ferrett, E. (2017). *Introducción a la salud y seguridad en el trabajo* (6ta ed.). Editorial AENOR
- Navarro, L. (2014). *Higiene industrial: Agentes físicos, químicos y biológicos*. Ediciones Paraninfo.
- Casanova, E. (2017). *Seguridad y salud ocupacional: Fundamentos y aplicaciones prácticas*. Ediciones Díaz de Santo
- Del Castillo, A. (2015). *Prevención de riesgos laborales: Gestión y control en la empresa*. McGraw-Hill Interamericana.
- Vázquez, A. (2018). *Ergonomía aplicada: Métodos y casos prácticos*. Alfaomega.
- Serrano, J. (2018). *Seguridad y salud en el trabajo: Guía completa de normativas y prácticas preventivas*. Editorial Síntesis.
- Torres, F. (2019). *Medio ambiente y desarrollo sostenible: Conceptos y estrategias para la gestión ambiental*. Ediciones Díaz de Santos.
- Martínez, M. (2019). *Gestión ambiental en la empresa: Estrategias y herramientas*. Editorial Reverté.
- Rodríguez, M. Á., & García, J. (2015). *Evaluación de riesgos laborales en el sector de la construcción en España*. *Seguridad y Salud en el Trabajo*, 65(4), 345-358.
- López, A., & Fernández, P. (2018). *Higiene industrial en entornos laborales: Un enfoque práctico*. *Revista Española de Higiene y Seguridad en el Trabajo*, 70(3), 207-214.
- Fernández, C., & Navarro, L. (2017). *Estrategias para la prevención de riesgos psicosociales en el trabajo*. *Revista de Psicología del Trabajo*, 24(3), 145-158.
- Rodríguez, M. (2019). *Análisis de la seguridad eléctrica en industrias de alta tensión*. *Revista de Ingeniería Eléctrica*, 11(2), 66-78.
- Código del Trabajo
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo No. 2393, 1986)
- Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (Resolución C.D. 513, 2016)
- Norma Técnica de Prevención de Riesgos Psicosociales (Resolución No. 140-C.D. 2015)
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (2008)
- Reglamento sobre el Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo (SART) (Decreto Ejecutivo No. 2393, 1986)
- Ley de Gestión Ambiental (2000)
- Código Orgánico del Ambiente (COA) (2017)
- Reglamento para la Aplicación del Código Orgánico del Ambiente (2020)
- Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recursos Hídricos (2003)
- Reglamento de Manejo de Desechos Peligrosos (Acuerdo Ministerial No. 026, 2008)
- Norma Técnica de Calidad del Aire (2008)
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (2004)



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PELILEO

ISBN: 978-9942-686-16-9



Educación gratuita y de calidad