

Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor

CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO

FORMACIÓN PROFESIONAL A DISTANCIA

Unidad **2**

Riesgos Derivados de las
Condiciones de Trabajo



MÓDULO

Seguridad en el Montaje y Mantenimiento
de Equipos e Instalaciones



FORMACIÓN PROFESIONAL

Principado de Asturias

Título del Ciclo: TÉCNICO EN MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE FRÍO, CLIMATIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE CALOR

Título del Módulo: SEGURIDAD EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES

Dirección: Dirección General de Formación Profesional.
Servicio de Formación Profesional y Aprendizaje Permanente.

Dirección de la obra:

Alfonso Gareaga Herrera
Antonio Reguera García
Arturo García Fernández
Ascensión Solís Fernández
Juan Carlos Quirós Quirós
Luis María Palacio Junquera
Manuel F. Fanjul Antuña
Yolanda Álvarez Granda

Coordinación de contenidos del ciclo formativo:

Javier Cueli Llera

Autor:

Javier Cueli Llera

Desarrollo del Proyecto: Fundación Metal Asturias

Coordinación:

Javier Maestro del Estal
Montserrat Rodríguez Fernández

Equipo Técnico de Redacción:

Alfonso Fernández Mejías
Ramón García Rosino
M^a Jesús Camporro Pérez
Luis Miguel Llorente Balboa de Sandoval
José Manuel Álvarez Soto

Estructuración y desarrollo didáctico:

Isabel Prieto Fernández Miranda

Diseño y maquetación:

Begoña Codina González
Alberto Busto Martínez
María Isabel Toral Alonso
Sofía Ardura Gancedo

Colección:

Materiales didácticos de aula

Serie:

Formación Profesional Específica

Edita:

Consejería de Educación y Ciencia

Dirección General de Formación Profesional

Servicio de Formación Profesional y Aprendizaje Permanente

ISBN: 84-690-1476-5

Depósito Legal: AS-0596-2006

Copyright:

© 2006. Consejería de Educación y Ciencia
Dirección General de Formación Profesional
Todos los derechos reservados.

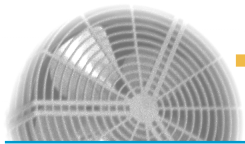
La reproducción de las imágenes y fragmentos de las obras audiovisuales que se emplean en los diferentes documentos y soportes de esta publicación se acogen a lo establecido en el artículo 32 (citas y reseñas) del Real Decreto Legislativo 1/2.996, de 12 de abril, y modificaciones posteriores, puesto que "se trata de obras de naturaleza escrita, sonora o audiovisual que han sido extraídas de documentos ya divulgados por vía comercial o por Internet, se hace a título de cita, análisis o comentario crítico, y se utilizan solamente con fines docentes".

Esta publicación tiene fines exclusivamente educativos.

Queda prohibida la venta de este material a terceros, así como la reproducción total o parcial de sus contenidos sin autorización expresa de los autores y del Copyright.

Sumario general

<i>Objetivos</i>	<i>4</i>
<i>Conocimientos</i>	<i>5</i>
<i>Introducción.....</i>	<i>6</i>
<i>Contenidos generales.....</i>	<i>6</i>
<i>El trabajo y la salud.....</i>	<i>7</i>
<i>Factores de riesgo.....</i>	<i>13</i>
<i>Tipos de riesgos</i>	<i>19</i>
<i>Riesgo eléctrico</i>	<i>24</i>
<i>Resumen de contenidos.....</i>	<i>34</i>
<i>Autoevaluación</i>	<i>36</i>
<i>Respuestas de actividades.....</i>	<i>38</i>
<i>Respuestas de autoevaluación.....</i>	<i>39</i>



Objetivos

Al finalizar el estudio de esta unidad serás capaz de:

- *Formular los conceptos de condiciones de trabajo y riesgo laboral.*
- *Reconocer las condiciones de trabajo que dan lugar a los riesgos.*
- *Deducir los daños personales derivados de unas condiciones laborales deficientes.*
- *Identificar distintos tipos de riesgos.*
- *Clasificar los distintos efectos del paso de la corriente por el cuerpo humano y demás efectos del contacto con la electricidad.*
- *Proponer las medidas de protección frente al riesgo eléctrico.*
- *Enunciar normas básicas de conducta de los trabajadores expuestos al riesgo eléctrico.*

Conocimientos que deberías adquirir

CONCEPTOS

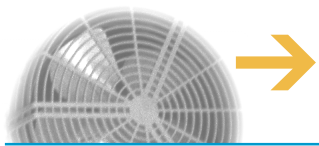
- *Condiciones de trabajo y salud laboral.*
- *Riesgo laboral.*
- *Factores de riesgo.*
- *Riesgo eléctrico.*
- *Corriente eléctrica.*
- *Contacto eléctrico.*

PROCEDIMIENTOS SOBRE PROCESOS Y SITUACIONES

- *Evaluación e identificación de las condiciones laborales que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.*
- *Determinación de un método de trabajo seguro ante la existencia de riesgos eléctricos en una situación dada.*

ACTITUDES

- *Alerta en la detección y análisis de las condiciones laborales que puedan afectar a la seguridad y salud del trabajador.*
- *Resolutiva y organizativa para establecer medidas preventivas y protectoras que mantengan bajo control las condiciones laborales.*



Introducción

La Prevención es la mejor herramienta que tenemos para evitar o reducir los daños a la salud de los trabajadores. Para garantizar un control adecuado de los riesgos a los que los trabajadores pueden verse expuestos, es fundamental que tanto éstos como sus mandos y directivos tengan un claro conocimiento de su existencia y de los factores que los originan, con el fin de aplicar las medidas preventivas necesarias y facilitar una reflexión previa y obligada de las tareas que deban realizar y de su entorno, lo que permitirá aumentar el autocontrol de las personas en su trabajo y mejorar la calidad de las labores que desempeñen.

El uso de la energía eléctrica comporta un determinado riesgo que junto con el comportamiento del organismo humano cuando se ve afectado por la corriente eléctrica, es preciso conocer con el fin de establecer las características de seguridad que debe reunir una determinada instalación eléctrica para poder de esta forma adoptar el sistema de protección más adecuado a cada caso.

Contenidos generales

En esta unidad didáctica verás los conceptos de condiciones de trabajo y de riesgo laboral y analizarás los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud del trabajador. También revisarás los distintos tipos de riesgos que pueden darse en el trabajo. Finalmente estudiarás la dimensión de los riesgos eléctricos en el mundo laboral y las medidas preventivas frente a los contactos eléctricos.

El trabajo y la salud

Hay quien piensa que trabajo y pérdida de salud son conceptos que van siempre unidos. Pero no siempre es así, el trabajo no tiene por qué ser dañino. Es más, con un correcto planteamiento preventivo de las condiciones de trabajo, no sólo se minimizan los riesgos y los efectos nocivos para la salud, también se favorece que los trabajadores puedan desarrollarse y autorrealizarse personal, social y profesionalmente.

Los riesgos relativos al trabajo no son algo natural e inevitable, normalmente son consecuencia de unas condiciones laborales inadecuadas. Además, las situaciones de riesgo no sólo pueden generar daños a las personas, también pueden producir defectos en la producción, averías, errores y diversidad de incidentes, todos ellos generadores de costes.

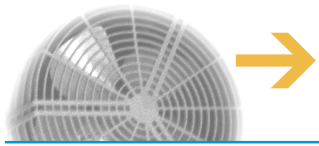
Se puede considerar **el trabajo** como aquel proceso que llevado a cabo por el hombre, con o sin el auxilio de herramientas, máquinas u otros útiles y sustancias, demanda de éste un esfuerzo físico e intelectual y le permite alcanzar unos objetivos y satisfacer unas necesidades.

¿Puede este proceso, en algún momento, ocasionar pérdida de salud en el trabajador?
¿Qué es la salud?

La Organización Mundial de la Salud define la **salud** como el estado de bienestar personal físico, mental y social, y no meramente la ausencia de daño o enfermedad.

El trabajo y la salud están interrelacionados. A través del trabajo buscamos satisfacer una serie de necesidades, desde las de supervivencia, hasta las de desarrollo profesional, personal y social.

Sin embargo, junto a esta influencia positiva que el trabajo ejerce sobre la salud, ésta puede verse amenazada cuando el trabajo se realiza en condiciones que atentan a la integridad física, dando lugar a accidentes y enfermedades, o cuando el trabajo infrautiliza las aptitudes de las personas impidiendo su desarrollo y ocasionando insatisfacción y estrés.



Condiciones de trabajo

Las condiciones de trabajo son el conjunto de factores o variables, relativos tanto al contenido de la tarea como a la organización del trabajo, que están presentes en una situación laboral y que pueden afectar a la salud del trabajador.

Las condiciones laborales que puedan afectar a la seguridad y salud del trabajador pueden estar relacionadas con:

- *El estado de los locales, las instalaciones y los equipos, los productos y los útiles que se manejan.*
- *Los agentes físicos, químicos y biológicos que puedan estar presentes.*
- *Los procedimientos de los procesos que se lleven a cabo.*
- *La organización del trabajo.*

Mejorar las condiciones de trabajo implica determinar de forma global cuáles son estas condiciones, y cuánto y cómo afectan a la salud del trabajador, cada una de ellas y en conjunto.

1 actividad

Supongamos el caso de un técnico de mantenimiento de instalaciones de refrigeración, ¿qué características de este puesto de trabajo imaginas que podrían influir en la seguridad y la salud del trabajador?

o Riesgos en el trabajo

Parece evidente que el propio carácter del trabajo conlleva riesgos que ponen en peligro la salud de las personas.

*Con frecuencia resulta difícil distinguir entre **riesgo** y **peligro**, pero no tienes que confundir dichos conceptos: el riesgo es la posibilidad de sufrir un daño por la exposición a un peligro; por tanto, el peligro es la fuente del riesgo y se refiere a una sustancia o a una acción que puede causar daño.*



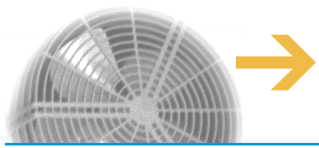
Fig. 1: Manipulación de cables eléctricos (riesgo de electrocución).

*El riesgo será laboral cuando el que se expone al daño es un trabajador y deriva de su actividad de trabajo. La Ley de Prevención de Riesgos define el **riesgo laboral** en el siguiente artículo:*

“Artículo 4.2 de LPRL

Se entenderá como "riesgo laboral" la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo. ”

*Cuando hablamos de **prevención** nos referimos al conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas, en todas las fases de la actividad de la empresa, con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo. Uno de sus objetivos es mantener aisladas las condiciones de trabajo de lo que denominaremos **factores de riesgo**, es decir de aquellas condiciones que puedan provocar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.*



Daños derivados del trabajo

Cuando el riesgo laboral se materializa, se producen daños en el trabajador que lo ha padecido con motivo u ocasión del trabajo.

Los daños personales derivados de unas condiciones laborales deficientes pueden clasificarse del siguiente modo:

- *Accidentes de trabajo.*
- *Enfermedades profesionales.*
- *Fatiga.*
- *Insatisfacción, estrés.*
- *Patologías inespecíficas.*

Por otro lado, unas condiciones de trabajo inadecuadas, además de ser la causa de las consecuencias anteriores, también repercuten directamente en la imagen y competitividad de las empresas.

Veamos ahora algunas consideraciones relativas a los daños derivados del trabajo.

o Los accidentes de trabajo

Según el Art. 115.1 de la Ley General de la Seguridad Social (LGSS), se entiende por accidente de trabajo:

“Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o a consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.”

Los **accidentes de trabajo** son el resultado de una alteración imprevista que afecta a la integridad física del trabajador y que ha sido debida a causas naturales que se pueden evitar. Se distinguen de otros tipos de daños físicos por sus lesiones inmediatas.

Para describir de forma sintetizada los accidentes de trabajo se tendrán en cuenta:

- *La forma en que se producen: caídas, atrapamientos, etc.*
- *El agente material que los genera: tipo de instalación, máquina, equipo o elementos.*



Fig. 2: Accidente de trabajo.

Por la trascendencia económica que supone un accidente, no sólo se consideran accidentes de trabajo los derivados de la propia actividad productiva del trabajador, también otros que están vinculados al trabajo de forma indirecta, es el caso de:

- Los accidentes *in itinere*, que son aquellos que se producen al ir o volver del trabajo.
- Los que sufren los representantes de los trabajadores en el ejercicio de su representación, aunque no se produzcan en el centro de trabajo.
- Los que sufre el trabajador en el centro de trabajo en labores o situaciones distintas a las de su propia actividad.

Desde el punto de vista preventivo también interesa controlar los **incidentes** (accidentes sin daños personales), que muchas veces pasan inadvertidos porque no producen lesiones. Tengamos en cuenta que, estadísticamente, por cada accidente de trabajo con baja laboral se generan más de un centenar de incidentes con daños materiales y pérdidas económicas.

o Las enfermedades profesionales

A diferencia del accidente de trabajo, las **enfermedades profesionales** son el resultado de un deterioro lento y paulatino de la salud, por lo que los efectos sobre ésta pueden aparecer, incluso, después de varios años de haber cesado la exposición a la condición peligrosa.

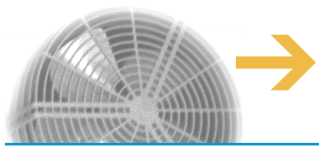
Las enfermedades profesionales son causadas por la exposición a contaminantes químicos, físicos o biológicos en el lugar de trabajo.

¿Qué factores determinan la aparición de una enfermedad profesional? Pues el nivel de contaminación existente en el ambiente de trabajo y el tiempo de exposición al mismo. También pueden influir, aunque en menor grado, las características personales de cada individuo.

En el artículo 116 de la LGSS se define la enfermedad profesional de la manera siguiente:

“La contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta ley, y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional.”

En dicho artículo se hace referencia a una lista de enfermedades profesionales legalmente reconocidas (aprobada por el RD 1995/78 de 12 de mayo), que las clasifica en función del origen de las mismas y de la actividad que se realice.



La dificultad de mantener esta lista permanente actualizada hace que no recoja la totalidad de las enfermedades derivadas del trabajo. Por esta razón, aquellas enfermedades contraídas como consecuencia del trabajo y que no estén contempladas en la lista como enfermedades profesionales, serán consideradas a efectos legales como accidentes de trabajo.

o Otras patologías derivadas del trabajo

Los daños que puede generar el trabajo, no se limitan a los accidentes de trabajo o a las enfermedades profesionales, sino que existen factores de riesgo laborales que no ocasionan un daño para la salud de forma directa, sino que causan efectos negativos que en un momento concreto o a largo plazo pueden materializarse en dolencias profesionales:

- La **fatiga** es el desgaste que se produce cuando se da un exceso de trabajo sin ser compensado por el descanso. Éste se traduce en pérdida de capacidad funcional y de resistencia, sensación de impotencia y malestar.
- El **estrés** se manifiesta como un síndrome que se produce cuando el esfuerzo de adaptación a las exigencias del entorno donde se desarrolla la actividad es excesivo y supera los límites adaptativos del organismo. Sus síntomas son, entre otros, la depresión, los trastornos del sueño, la irritabilidad, la agresividad, la frustración, la tendencia al aislamiento.

El estrés laboral es una de las principales enfermedades del mundo laboral y puede llegar a causar trastornos físicos como dolores de cabeza, úlceras de estómago, vértigo agudo, aumento del ritmo cardíaco e incluso infartos de miocardio

- La **insatisfacción laboral** es un fenómeno psicosocial de rechazo y desgana hacia el trabajo. Existen una serie de necesidades fundamentales en la vida del ser humano que han de ser satisfechas para poder sentirse bien con él mismo y con el entorno que le envuelve. El hecho de que en ocasiones no puedan satisfacerse estas necesidades puede provocar la insatisfacción laboral.

Las consecuencias que llevan aparejadas estas patologías exceden el ámbito personal, con la aparición de ausentismo laboral, riesgo de conductas adictivas, alta movilidad laboral, y repercusiones en otras esferas como la familiar.

Factores de Riesgo

¿Crees que los riesgos se ven? En realidad, no es así. Lo que se ven son las consecuencias de los mismos y únicamente se pueden observar los factores que producen esos riesgos, es decir, aquellas condiciones de trabajo inadecuadas que los pueden provocar. Por ejemplo, cuando conducimos, el exceso de velocidad puede ser un factor de riesgo, que podría provocar un riesgo de atropello, lo cual derivaría en un daño, tanto para el conductor como para el atropellado.

Los factores de riesgo serán los elementos que hay que analizar para controlar que las condiciones de trabajo sean las adecuadas para mantener la salud de los trabajadores.

Existen numerosos tipos de factores de riesgo, a continuación pasamos a clasificarlos en función de su origen.

Factores químicos

Los factores de riesgo químicos surgen debido a los efectos nocivos o tóxicos de los contaminantes químicos presentes en el ambiente de trabajo.

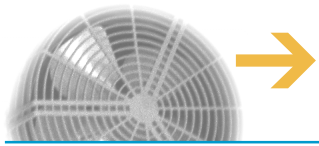
Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INHST), un **contaminante químico** es una sustancia constituida por materia inerte (no viva) que puede estar presente en el aire en forma de moléculas individuales (gases o vapores) o grupos de moléculas unidas (aerosoles o nieblas).

Las lesiones se pueden producir por:

- **Inhalación**, por ejemplo, al respirar monóxido de carbono, vapores de pinturas, etc.
- **Contacto con la piel o mucosas**, como ocurre con los ácidos y con los gases corrosivos.
- **Ingestión**, ya sea en forma masiva o accidental de, por ejemplo, un detergente o productos contaminados con plaguicidas.



Fig. 3: Humos contaminantes de una fábrica.



Factores físicos

Son debidos a las distintas energías físicas que alteran el ambiente de trabajo. Los más importantes son el ruido, las radiaciones y las condiciones termohigrométricas (temperatura, humedad y ventilación).

o Ruido

El ruido es un sonido desagradable cuyas consecuencias son una molestia para las personas, con riesgo para su salud física y mental.

El **sonido** se define como la energía resultante de la vibración de un cuerpo o superficie que produce una variación de presión. Esta variación se transmite en forma de ondas, en todas las direcciones, hasta una cierta distancia.

Sus principales efectos sobre las personas son:

- **Extra-auditivos:** Trastornos del sueño, irritabilidad, dificultades para la relajación y la concentración.
- **Auditivos:** Pérdida de la capacidad auditiva.



Fig. 4: Sonido ensordecedor.

o Radiaciones

Se pueden clasificar fundamentalmente en dos tipos:

- **Radiaciones ionizantes.** Son un tipo de ondas electromagnéticas que se caracterizan por su capacidad de arrancar electrones de los átomos sobre los que inciden, transformándolos en iones.

Cuanto mayor sea la energía o intensidad de la radiación, mayor será el número de electrones que desplazará y, por tanto, mayor daño causará a las células del organismo.

Las radiaciones de este tipo más frecuentes en el ámbito industrial son los rayos X, las radiaciones alfa, beta, gamma y los neutrones. Estas radiaciones pueden producir daños inmediatos como quemaduras o destrucción de células, y daños a largo plazo como cáncer o alteraciones genéticas.



Fig. 5: Señal de radiación.

- **Radiaciones no ionizantes:** se puede decir que son aquellas que no producen fenómenos de ionización. Dentro de este grupo se encuentran: las microondas, las ultravioleta, las infrarrojas y el láser.

Los daños que pueden causar al organismo este tipo de radiaciones son: aumento de la temperatura del cuerpo (incluso quemaduras), alteraciones del sistema nervioso central y del ritmo cardíaco, efectos sobre diversos órganos como el aparato digestivo, los ojos (fatiga) y las glándulas de secreción interna.

o Variaciones de temperatura

La temperatura del cuerpo humano debe mantenerse dentro de ciertos límites. Cuando baja por debajo de los límites normales se produce una hipotermia, y si sube por encima de ciertos límites se sufre una hipertermia.

- La **hipotermia** se produce cuando el calor que el organismo cede al medio es mayor que el que produce. Entonces el organismo tiende a enfriarse, produciéndose un descenso de la temperatura corporal.

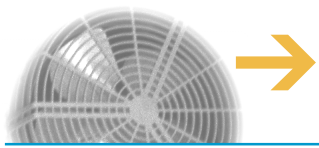
Para evitar este descenso, el organismo pone en marcha diversos mecanismos de regulación térmica: disminución de la circulación sanguínea, cierre de las glándulas sudoríparas, tiritera, transformación de las grasas almacenadas para producir calor, etc.

Si la respuesta del cuerpo no es suficiente, la hipotermia provocará malestar general, torpeza de movimientos, congelación de los miembros y finalmente, muerte por fallo cardíaco cuando la temperatura interior del cuerpo llega, más o menos, a los 28 °C.

- La **hipertermia** se produce cuando el calor cedido por el organismo al medio es inferior al recibido o producido por él. Entonces el organismo aumenta su temperatura.

Los síntomas de la hipertermia son: fatiga, calambres y, finalmente, el denominado "golpe de calor", en el cual se produce un cese brusco de la sudoración, un aumento rápido de la temperatura del organismo, e incluso la muerte si no se proporciona un tratamiento adecuado con rapidez.

En el hombre, la muerte se produce por daños en el sistema nervioso cuando la temperatura interior sobrepase los 42 °C.



Factores biológicos

Surgen a causa de ciertos organismos que al penetrar en el cuerpo producen enfermedades infecciosas o parasitarias. Estos organismos pueden ser: parásitos, hongos, bacterias y virus.

Se consideran **contaminantes o agentes biológicos** a todos aquellos microorganismos, cultivos de células y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad. Estos contaminantes son **seres vivos**.

Las fuentes de contaminación biológica son muy diversas: las personas, los animales, el medio ambiente de trabajo. Estos factores de riesgo son especialmente peligrosos en las actividades ganaderas, en la industria farmacéutica, alimentaria y militar y en el sector sanitario.



Fig. 6: Bacteria de la legionella. La podemos encontrar en el agua de algunos sistemas de climatización.

Factores psicológicos y sociales

El desarrollo tecnológico trae consigo la automatización de los procesos productivos, y con ello, una alta deshumanización del trabajo. Ante esto, se originan nuevos problemas en el individuo como inadaptación, estrés, etc.

La especialización en el trabajo, unida a fuertes dosis de estrés debida, entre otros factores, al ritmo de trabajo, hacen que prácticamente cualquier actividad laboral genere una o varias patologías específicas. Además, el trabajo crea nuevas relaciones sociales y como consecuencia problemas derivados de ellas, como pueden ser problemas sindicales, de mando, etc.

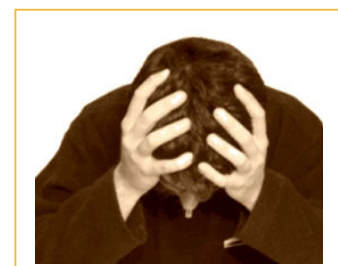


Fig. 7: Problemas de estrés.

Factores ergonómicos

La **ergonomía** es la ciencia que estudia la adaptación del ambiente de trabajo al hombre. Su objetivo es el de encontrar soluciones para que los objetos y el entorno se adapten a las características del cuerpo y a las necesidades humanas.

Los riesgos ergonómicos se refieren a las condiciones del puesto de trabajo que ocasionan un esfuerzo indebido al operario, que con el tiempo puede producir fatiga y enfermedad profesional.

Entre los riesgos ergonómicos se incluyen:

- Diseño defectuoso del puesto de trabajo (sillas inadecuadas, mesas muy altas...).
- Herramientas inadecuadas.
- Problemas de diseño de trabajo, que incluyen aspectos de flujo de trabajo, postura y fuerza requerida, regímenes de descanso, trabajos repetitivos, etc.

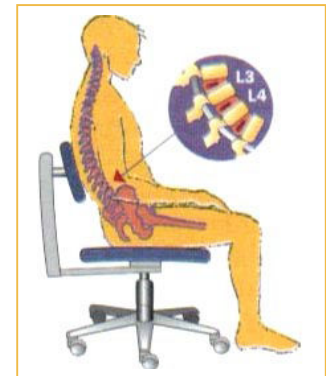


Fig. 8: Una mala postura de la espalda afecta a las vértebras de la columna.

Factores mecánicos

Son factores de riesgo debidos a las propias máquinas, vehículos o herramientas de trabajo.

Entre los factores de riesgos presentes en estos aparatos están:

- Mecanismos de rotación.
- Mecanismos de corte o abrasión.
- Mecanismos de conformación de metales.
- La velocidad de movimiento de sus partes.
- Partes salientes.

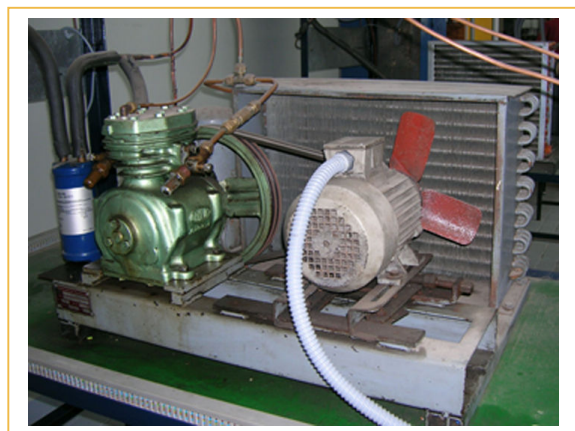
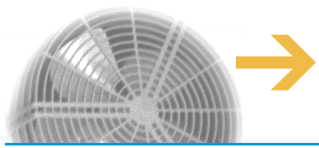


Fig. 9: Motor y compresor de aire. Las partes móviles del equipo suponen un factor de riesgo.



2 actividad

Relaciona los siguientes factores de riesgo con el grupo que le corresponde en función de su origen:

1. Falta de comunicación entre compañeros.
2. Elementos en movimiento de una máquina.
3. La manipulación de productos contaminados por virus.
4. Mantenimiento de una postura forzada de la muñeca.
5. El uso de una mala iluminación.
6. La utilización de productos tóxicos.

- a. Agentes físicos.
- b. Agentes biológicos.
- c. Factor ergonómico.
- d. Factor psicológico.
- e. Agentes químicos.
- f. Factor mecánico.

Las especialidades técnicas que analizan todos estos factores de riesgo son:

- **La Seguridad en el Trabajo:** es la técnica que se encarga de eliminar o disminuir los riesgos de accidentes.
- **La Higiene Industrial :** es la técnica que previene la aparición de enfermedades derivadas del trabajo a los trabajadores expuestos, mediante el estudio, la evaluación y el control del medio ambiente físico, químico o biológico del trabajo.
- **La Ergonomía y Psicosociología:** es la técnica que estudia la adecuación entre el trabajo y la persona, así como la interrelación entre el trabajador y su puesto de trabajo.

Tipos de riesgos

Para analizar las condiciones de seguridad, higiene y ergonomía de los puestos de trabajo, es conveniente relacionar los diferentes elementos con los posibles riesgos que afectan al puesto. ¿Te has parado a pensar alguna vez en las posibles situaciones de peligro, ligadas directa o indirectamente al trabajo que realizas, que pueden materializarse en daños concretos?

Hemos definido **riesgo laboral** como la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. La calificación de su gravedad dependerá de la probabilidad de que se produzca el daño y de la severidad del mismo.

No debes confundir el riesgo con sus posibles consecuencias, lesión o daño, ya que éstas aparecen como resultado de la materialización del riesgo.

Podemos clasificar los riesgos según varios criterios: atendiendo al tipo de actividad laboral, al factor de riesgo al que pertenezca, etc. A continuación estudiaremos algunos tipos de riesgos.

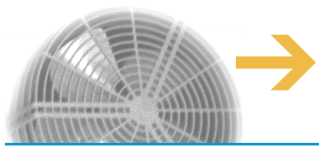
Atrapamiento

Puede ocurrir cuando se trabaja con maquinaria que tiene piezas móviles, como rodillos, engranajes, etc., en los que existe la posibilidad de que se produzcan enganches de la ropa, el pelo, una mano del trabajador, etc.

Algunos elementos que pueden producir atrapamiento son las cintas transportadoras, los tornos y las correas.



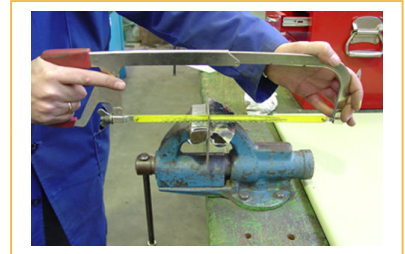
Fig. 10: La correa de distribución supone un riesgo de atrapamiento.



Cortadura

Se produce al trabajar con herramientas de corte o en general con cualquier tipo de filo. Ejemplos de este tipo de herramientas son las sierras y cualquier otro tipo de cortadoras, cizallas, cuchillas, etc.

Fig. 11: Operación con sierra.
Riesgo de cortadura.



Laceración

Se diferencia del riesgo de cortadura en que la herramienta no produce cortes limpios, sino con bordes irregulares. Este tipo de heridas pueden ser producidas por las limadoras o los "latigazos" de los cables tensados al romperse.

Fig. 12: Operación de afilado.
Riesgo de laceración.



Pinchazo

Ocurre cuando se trabaja con herramientas provistas de un extremo en punta, las cuales pueden ocasionar heridas penetrantes en el cuerpo, como por ejemplo las que producen los taladros o las pistolas grapadoras. También lo producen piezas, clavos, etc.

Fig. 13: Manejo de la grapadora. Riesgo de pinchazo.

Proyecciones y salpicaduras

Se presentan por emisión incontrolada de partículas sólidas o líquidas al llevar a cabo una tarea. Por ejemplo, en operaciones como el esmerilado, la fundición o el uso de sustancias químicas.

Fig. 14: Operación de esmerilado.
Riesgo de proyecciones.



Sobreesfuerzo

Se presenta cuando se realizan tareas en las que es fundamental la fuerza física del trabajador, o se mantienen posturas inadecuadas, produciendo tendinitis, dolores de espalda, fatiga, lumbalgias, roturas, etc.

Fig. 15: Postura inadecuada. Sobreesfuerzo.



Caídas de personas

Este riesgo se podría dividir en tres tipos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos: aparece en aquellos trabajos donde es necesario trasladar o manipular material. Las lesiones se producen por choque del objeto contra el cuerpo y dependen tanto del peso del objeto como de la altura desde la que se produzca la caída. Es un riesgo muy frecuente en la construcción y en las empresas de montajes.



Fig. 16: Trabajo en una escalera de mano. Riesgo de caída a distinto nivel.

Incendio

Este riesgo se presenta al trabajar con materiales inflamables.

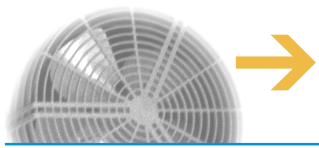
Explosión

Aparece al trabajar con sustancias explosivas, como gasolina, acetileno, etc. Hay sustancias que son inertes por naturaleza, pero al mezclarse con otras originan un producto explosivo, como por ejemplo el polvo de los cereales en los silos al mezclarse con el aire.

Los efectos son múltiples: daños directos a las personas debidos a la onda expansiva o a la detonación, derrumbamientos en construcciones, incendios en cualquier tipo de instalación, etc.



Fig. 17: Símbolo de sustancia explosiva.



Electrocución

Este riesgo está presente al trabajar con aparatos que funcionan con corriente eléctrica, al instalar líneas conductoras, o incluso al trabajar cerca de ellas. Se traduce en la posibilidad de quemaduras más o menos graves, pero distintas a las que produce el fuego, y en los casos más graves, de shock eléctrico con parada cardiorrespiratoria. Una electrocución puede llegar a ser mortal.

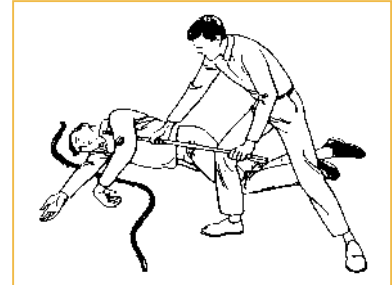


Fig. 18: Electrocución.

Contacto con agentes tóxicos o cáusticos

Aparece durante la elaboración, transporte o uso de productos químicos. Implica la posibilidad de quemaduras o intoxicaciones. Ejemplos de actividades de este tipo son las de tintorería, las faenas agrícolas que usen plaguicidas o la elaboración de productos químicos, trabajos de laboratorio, etc.

Fig. 19: Manipulación producto tóxico.



Contacto con agentes biológicos

Se presenta al realizar tareas donde es posible entrar en contacto con organismos patógenos como hongos, mohos, virus o bacterias, ya sea por contacto con animales portadores (ratas, mosquitos, etc.) o con sustancias que los puedan contener.

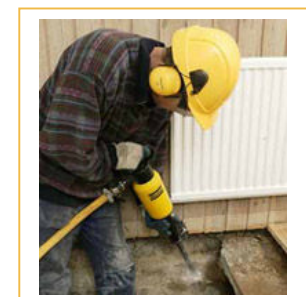


Fig. 20: Señalización de riesgo biológico.

Exposición a agentes físicos

Es un riesgo que afecta al trabajador sin que tenga que estar en contacto directo con máquinas o productos peligrosos. Ejemplos de éstos son ruidos, variaciones de temperatura, radiaciones, vibraciones, etc. Pueden ser causa directa de enfermedades como la sordera, el cáncer, o provocar accidentes de trabajo a causa de la disminución de las capacidades del trabajador.

Fig. 21: Trabajo ruidoso.



3 actividad

Con objeto de hacerte una idea de las condiciones de seguridad que tiene tu lugar habitual de actividad (centro de estudio, trabajo...), indica cuáles de los riesgos que se citan a continuación crees que existen en el mismo. Para ello marca con una cruz en la casilla que consideres más adecuada, en función de la siguiente valoración:

0 No existe riesgo

1 El riesgo es muy pequeño.

2 El riesgo es considerable

3 El riesgo es elevado (muy probable).

0 1 2 3

☐ ☐ ☐ ☐ Incendios.

☐ ☐ ☐ ☐ Explosiones.

☐ ☐ ☐ ☐ Radiaciones.

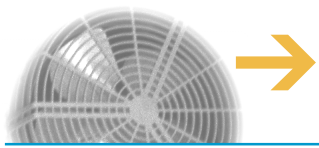
☐ ☐ ☐ ☐ Descargas eléctricas.

☐ ☐ ☐ ☐ Ruidos molestos.

☐ ☐ ☐ ☐ Riesgos por sobrecarga física (posición forzada, sobreesfuerzos...).

☐ ☐ ☐ ☐ Riesgos por sobrecarga psíquica (monotonía, ritmos inadecuados, etc.).

☐ ☐ ☐ ☐ Sobrecarga psicosocial (jefes autoritarios, falta de comunicación...).



Riesgo eléctrico

La presencia de la electricidad en todos los ámbitos, unida a la imposibilidad de detectarla por los sentidos (la electricidad no se ve, ni se huele, ni es sensible al gusto y generalmente tampoco se oye) provoca una confianza excesiva que da lugar a gran cantidad de accidentes. Es esencial que recordemos que con la electricidad no se juega, sino que hemos de mantener toda nuestra atención y respetar las normas al máximo.

Cualquier tarea que implique una manipulación o maniobra de instalaciones eléctricas, operaciones de mantenimiento de este tipo de instalaciones, reparación de aparatos eléctricos, utilización de aparatos eléctricos en entornos para los cuales no ha sido diseñado puede producir un riesgo eléctrico que puede ser causa posterior de un accidente.

Por otra parte, debido a que un conductor al ser recorrido por una corriente eléctrica se calienta (efecto Joule), este hecho es la causa principal de muchos incendios. Todo ello, su naturaleza y los efectos que ocasiona su paso por el cuerpo humano, hacen de la corriente eléctrica una fuente de riesgo cuyas consecuencias no se deben desdeñar.



Riesgo eléctrico es el riesgo ocasionado por la energía eléctrica, es decir la posibilidad de circulación de la misma por el cuerpo humano.

A menudo vemos, tanto en el ámbito laboral como en el hogar, instalaciones eléctricas en estado penoso, por dejadez, desidia, comodidad, desconocimiento... y podemos llegar a preguntarnos sino hay "algo" de común aplicación a todas las instalaciones, estén donde estén. Efectivamente, en el ámbito laboral existe regulación legal a propósito, recogida en el **R.D. 614/2001, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.**

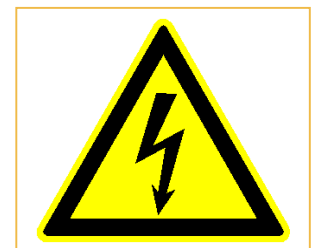


Fig. 22: Señal de riesgo eléctrico.

Además, las instalaciones eléctricas, su uso y mantenimiento han de cumplir lo establecido en:

- **El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión**, R.D. 842/2002 de 2 de agosto.
- **La normativa general sobre:**
 - Lugares de trabajo, R.D. 486/1997.
 - Equipos de trabajo, R.D. 1215/1997.
 - Señalización de seguridad en el trabajo, R.D. 485/1997.

Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano

Los daños que puede sufrir el cuerpo humano como consecuencia de un accidente de origen eléctrico se dividen en dos grandes grupos:

- Con paso de corriente.
- Sin paso de corriente.

o Efectos con paso de corriente

Los daños o efectos producidos como consecuencia del paso de la corriente por el organismo humano se pueden clasificar en directos o indirectos.

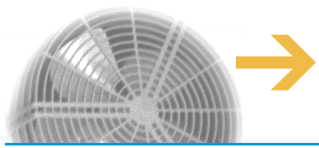
A. Efectos directos

Los efectos directos son aquellos que tienen relación directa con el **contacto eléctrico** y por tanto con el paso de la corriente a través del organismo, como pueden ser:

- **Quemaduras**, como consecuencia de la energía térmica disipada en aquellas zonas del organismo que son atravesadas por la corriente eléctrica.
- **Tetanización**. La expresión más habitual que utilizamos para referirnos a ella es "me quedé pegado a la corriente", en estos casos será necesario que alguien corte la tensión o nos separe del elemento en tensión con algún utensilio aislante, ya que en caso contrario falleceremos
- **Fibrilación ventricular**, que consiste en el movimiento incontrolado del corazón, que pierde su ritmo normal de funcionamiento dejando de enviar sangre a los distintos órganos, por lo que se produce la muerte en poco tiempo.



Fig. 23: Contacto eléctrico directo.



- **Asfixia.** Se produce un paro respiratorio cuando el paso de la corriente eléctrica afecta a los centros nerviosos que controlan la función respiratoria.
- **Embolias.** No es una lesión muy habitual, se debe a que el paso de corriente continua produce la electrólisis de la sangre, dando lugar a la aparición de coágulos que pueden obstruir alguna arteria.

B. Efectos indirectos

Cuando una persona percibe un contacto eléctrico tiende a liberarse enérgicamente del mismo mediante movimientos violentos, que pueden hacerle perder el equilibrio y caer o golpearse con alguno de los objetos de las inmediaciones. Por tanto entre estos efectos se pueden citar los siguientes: caídas, golpes y cortes.

o Efectos sin paso de corriente

¿Alguna vez has reparado, al enchufar o desenchufar algún aparato, que parece que vemos la electricidad, algo parecido a un arco azulado? Se trata del **arco eléctrico** que se produce entre dos elementos conductores de la electricidad. Cuando la distancia entre ambos elementos conductores se hace tan próxima, la ionización del aire interpuesto da lugar al paso de la corriente.



Fig. 24: Arco eléctrico.

En el ámbito laboral el arco eléctrico se produce generalmente cuando la persona pone en contacto elementos, que se encuentran a diferente tensión, mediante la herramienta que está utilizando o algún otro objeto conductor.

Entre los efectos del arco eléctrico destacan los siguientes:

- **Quemaduras.** Éstas se producen debido a la alta temperatura que se genera durante el arco eléctrico que llega hasta los 4.000 °C. En algunos casos si la ropa que viste el trabajador no es de un material adecuado, puede inflamarse y convertirse en la causa de quemaduras graves.
- **Proyecciones.** Cuando los elementos metálicos bajo tensión puestos en contacto llegan a fundirse, pueden llegar hasta los 4.000 °C, proyectando gotitas de material fundido que pueden alcanzar al trabajador. Estas proyecciones pueden afectar a la cara del trabajador o a sus ropas.

- **Lesiones en los ojos.** La generación de radiaciones ultravioleta e infrarroja que acompañan al arco eléctrico son causa de daños en los ojos e incluso se puede llegar a la ceguera.
- **Incendios y explosiones.** Cuando en las inmediaciones del lugar en el que salta el arco eléctrico existen materiales o productos fácilmente inflamables, la alta temperatura y el calor desprendido pueden originar incendios y explosiones.

Factores que influyen en los efectos de la corriente eléctrica

Podemos definir la corriente eléctrica como la circulación de electrones por un conductor.

Para que se establezca una corriente eléctrica entre dos cuerpos, es necesario que exista una diferencia de potencial (distinto nivel de carga) entre dos puntos. A esa diferencia de potencial también se denomina **tensión** o **voltaje**.

La **intensidad de la corriente** es la cantidad de corriente que pasa a través de un conductor y se mide en amperios (A) o en miliamperios (mA).

El principio básico de la electricidad es la **Ley de Ohm**, que nos da la relación entre tensión e intensidad.

$$V = R I$$

siendo:

V = Tensión o diferencia de potencial medida en voltios (V).

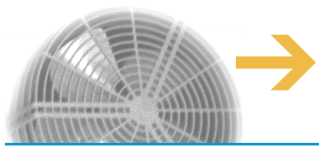
R = Resistencia al paso de la corriente medida en ohmios (Ω).

I = Intensidad de corriente medida en amperios (A).

Para una tensión dada, la intensidad de corriente que circula por el cuerpo y en consecuencia las lesiones que se pueden producir, depende de la resistencia que opone el cuerpo al paso de dicha corriente.

¿Por qué las personas que tienen un contacto eléctrico pueden sufrir unos efectos tan variados? ¿por qué en algunos casos sólo sufren molestias leves y en otros el trabajador fallece? ¿de qué depende?

Los factores que intervienen en el riesgo eléctrico y de los que dependen los efectos de la corriente en el cuerpo humano son:



- **La intensidad de la corriente:** cuando se toca un elemento activo de la instalación eléctrica o uno puesto accidentalmente en tensión, se establece una diferencia de potencial (a no ser que se tomen las medidas oportunas) entre la parte del cuerpo en contacto y la parte puesta a tierra, normalmente mano-pie. Esta diferencia de potencial hace que circule una corriente por el cuerpo de una intensidad determinada (intensidad de contacto) que depende de la resistencia que el cuerpo presente (Ley de Ohm).

En contra de la creencia general, no es la tensión la que determina de una forma directa la magnitud de las lesiones, sino que es la intensidad la responsable.

- **La duración del contacto:** cuanto menor sea el tiempo de contacto menores serán los efectos que se producen para un mismo valor de la corriente.

La intensidad de la corriente y la duración del contacto son los factores principales que determinan los efectos y lesiones en el cuerpo humano en un accidente de tipo eléctrico.

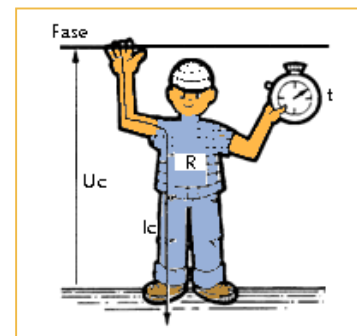


Fig. 25: Factores que influyen en los efectos de la corriente eléctrica.

- **La resistencia del cuerpo humano al paso de la corriente.** La resistencia del cuerpo humano no es muy alta y depende de varios factores, entre los que podemos destacar: la superficie de contacto (los efectos serán diferentes si se llevan guantes protectores que si es la piel la que entra en contacto directo con la corriente); el grado de humedad de la piel; la presión de contacto; el tipo de calzado; el estado fisiológico, principalmente la tasa de alcohol en la sangre...
- **La tensión aplicada.** La tensión en sí misma no es peligrosa porque depende también de la intensidad de la corriente y de la resistencia del cuerpo pero, si la resistencia del cuerpo es baja, ocasiona el paso de una intensidad de corriente elevada y, por tanto, muy peligrosa.

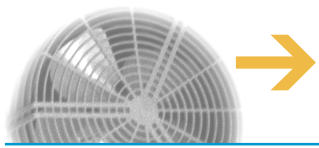
Cuanto más baja sea la intensidad, menor riesgo y una forma de disminuirla será haciendo que la tensión tenga unos valores bajos.

- **La frecuencia de la corriente alterna.** Las altas frecuencias son menos peligrosas que las bajas, llegando incluso a ser prácticamente inofensivas para valores superiores de 100.000 Hz (produciendo solo efectos de calentamiento sin ninguna influencia nerviosa), mientras que para 10.000 Hz la peligrosidad es similar a la corriente continua.

- **El recorrido a través del cuerpo.** *En principio, una trayectoria de la corriente de mayor longitud tendrá mayor resistencia y por tanto menos intensidad; sin embargo las consecuencias pueden ser muy diferentes, según afecte o no a órganos vitales (cabeza, corazón, hígado, pulmones, etc.). El accidente es más grave si la trayectoria de la corriente atraviesa el corazón, pues puede producir la muerte por fibrilación ventricular.*

4 actividad

Si se considera que una intensidad <25 mA no causa trastornos graves al circular por el cuerpo humano, y suponiendo que la resistencia del cuerpo es de $1.000\ \Omega$ en un ambiente conductor o húmedo y de $2.000\ \Omega$ en un ambiente seco. ¿Qué tensiones se consideran de seguridad para dichos ambientes, es decir qué valores de tensión no producirán ningún peligro?



Protección contra contactos eléctricos

Hemos visto que los contactos eléctricos son uno de los riesgos principales de la corriente y por tanto la protección contra dichos contactos constituye una pieza fundamental de la seguridad en las instalaciones eléctricas.

El contacto eléctrico de las personas con partes en tensión puede ser de dos tipos:

- **Contacto eléctrico directo:** la persona entra en contacto con partes materiales y equipos que están normalmente en tensión.

Se pueden prevenir recubriendo las partes activas con un material aislante, situando las partes activas detrás de barreras o en el interior de envolventes (armarios, carcasas, cuadros eléctricos, etc.), empleando obstáculos que impidan un acercamiento físico o un contacto no intencionado, poniendo fuera de alcance las partes activas o utilizando dispositivos de corriente diferencial-residual que desconecten la instalación.



Fig. 26: Cable con su aislante

- **Contacto eléctrico indirecto:** la persona entra en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales, no debería tener tensión, pero que la ha adquirido accidentalmente.

Se pueden prevenir con dispositivos de corte automático de la alimentación, mediante el empleo de materiales o equipos que dispongan de aislamientos de protección o reforzados (equipos clase II), protegiendo los locales no conductores, utilizando conexiones equipotenciales no conectadas a tierra o por separación de circuitos.



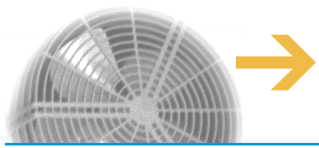
Fig. 27: Dispositivo de corte automático (interruptor diferencial).

En general, la protección simultánea contra descargas o choques eléctricos por contactos eléctricos directos e indirectos se realiza mediante la utilización de fuentes y circuitos de **Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS)**, cuyo valor nominal de tensión segura es de 50 V en el caso de corriente alterna y de 75 V para corriente continua.

La prevención en trabajos eléctricos

A continuación se citan algunas recomendaciones generales o normas básicas de prevención que se deben tener en cuenta al realizar trabajos eléctricos:

- *No se ha de manipular en el interior de los equipos eléctricos.*
- *No se deben desplazar piezas metálicas de gran longitud (escaleras mecánicas portátiles, etc.) cerca de líneas eléctricas.*
- *No se debe trabajar con equipos o en instalaciones que presenten defectos en cables o en los enchufes.*
- *No se alterarán ni retirarán las protecciones de los diferentes equipos, instalaciones y sistemas.*
- *Nunca se desenchufarán los equipos tirando de los cables.*
- *Nunca se debe sobrecargar los enchufes utilizando ladrones.*
- *Nunca deberán manipularse elementos eléctricos con las manos mojadas, en ambientes húmedos o mojados accidentalmente y siempre que se carezca de los equipos de protección personal necesarios.*
- *Deberá prestarse especial atención a los calentamientos anormales en motores, cables, armarios y equipos, notificándolo para su inmediata revisión.*
- *Deberá procurarse que los cables eléctricos permanezcan alejados de los elementos estructurales metálicos y de las zonas de paso de personas.*
- *No se tocará directamente una persona electrizada, primero se desconectará la corriente y, si eso no es posible, se utilizará una herramienta aislante para separarla.*
- *Cuando se realicen trabajos eléctricos las personas no llevarán elementos conductores como cadenas, pulseras, relojes, anillos, etc.*
- *Verificar que los armarios eléctricos estén cerrados y adecuadamente señalizados con la señal de riesgo eléctrico.*
- *Recuerda que las operaciones con riesgo eléctrico están limitadas a los trabajadores que estén capacitados y debidamente autorizados.*



o Prevención en trabajos sin tensión

Todos los trabajos que se realicen en instalaciones eléctricas deben llevarse a la práctica en **ausencia de tensión** y sólo en casos excepcionales se permitirá trabajar con tensión.

Para quitar la tensión se han de respetar lo que se conoce como las "cinco reglas de oro":

- 1) **Desconectar** el equipo o la instalación de cualquier fuente de alimentación.
- 2) Asegurar los elementos de corte de tensión mediante enclavamientos o bloqueos y señalizaciones, para evitar cualquier posible **realimentación** accidental.
- 3) **Verificar** con equipos adecuados y comprobados la ausencia de tensión en la instalación. Esta comprobación deberá realizarse en todos los elementos activos.
- 4) **Poner a tierra y en cortocircuito** todas las posibles fuentes de tensión.
- 5) **Delimitar y señalizar** la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado estas reglas, que como ves son muy básicas, pero normalmente el exceso de confianza junto con las prisas hace que "se olviden", no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

¿Cuándo se debe reponer la tensión? ¡Sólo después de la finalización del trabajo! Y siempre y cuando se hayan:

- Retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables.
- Recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

Un número significativo de accidentes eléctricos tienen lugar por reposición de la tensión mientras aún se esta trabajando.



Fig. 28: Enclavamiento y candado.

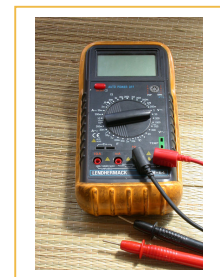


Fig. 29: Multímetro para medir baja tensión.

o Prevención en trabajos con tensión

*El trabajo en tensión es aquel durante el cual la persona entra en contacto con elementos que se encuentran en tensión, bien sea directamente o mediante las herramientas, equipos o materiales que manipula, dentro de la **zona de peligro** o zona de trabajo en tensión.*

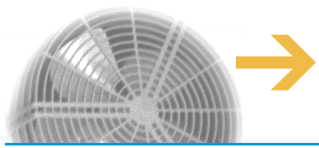
Los trabajos en tensión solo los pueden realizar trabajadores cualificados y siguiendo un procedimiento escrito y conocido. Así mismo, cuando se trate de trabajos en lugares en los que la comunicación sea difícil, han de estar presentes dos trabajadores con formación en primeros auxilios.

En los trabajos en tensión siempre se deberá asegurar la protección personal frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que la persona no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo. Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- *Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.*
- *Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).*
- *Las pértigas aislantes.*
- *Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).*
- *Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).*



Fig. 30: Alicates para terminales con su aislante.



Resumen

Las condiciones de trabajo

Son el conjunto de factores o variables, relativos tanto al contenido de la tarea como a la organización del trabajo, que están presentes en una situación laboral y que pueden afectar a la salud del trabajador.

Daños derivados del trabajo

Los daños personales derivados de unas condiciones laborales deficientes pueden clasificarse en:

- Accidentes de trabajo.
- Enfermedades profesionales.
- Fatiga.
- Insatisfacción, estrés.
- Patologías inespecíficas.

Riesgo laboral

Se define riesgo laboral como la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. La calificación de su gravedad dependerá de la probabilidad de que se produzca el daño y de la severidad del mismo.

Factores de riesgo

Los factores de riesgo son aquellas condiciones que puedan provocar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. Pueden ser:

- Factores químicos.
- Factores físicos (ruido, radiaciones, variaciones de temperatura)
- Factores biológicos.
- Factores psicológicos y sociales.
- Factores ergonómicos.
- Factores mecánicos.

Tipos de riesgos

Atrapamiento, cortadura, laceración, pinchazo, proyecciones, sobreesfuerzo, caídas de personas, incendio, explosión, electrocución, contacto con agentes tóxicos, contacto con agentes biológicos, exposición a agentes físicos.

Riesgo eléctrico

El riesgo eléctrico es aquel que tiene la posibilidad de producir daños como consecuencia del paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano.

Efectos de la corriente eléctrica

La acción de la corriente eléctrica sobre las personas puede producir los siguientes efectos: quemaduras internas y externas, trastornos oculares, tetanización, fibrilación ventricular, asfixia, embolias, caídas, golpes, cortes, incendios, etc.

Factores que intervienen en el riesgo eléctrico

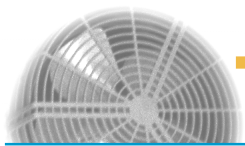
Los principales factores que influyen en los efectos de la corriente son la intensidad de la corriente, la duración de contacto eléctrico, la resistencia del cuerpo humano, la tensión aplicada, la frecuencia y el recorrido a través del cuerpo.

Los contactos eléctricos

Los contactos eléctricos pueden ser de dos tipos:

- *Directos: cuando la persona entra en contacto con partes activas de la instalación o elementos habitualmente en tensión.*
- *Indirectos: cuando la persona entra en contacto con masas puestas accidentalmente en tensión por no formar parte del circuito eléctrico.*

La protección contra los contactos eléctricos directos e indirectos a la vez se realiza mediante la utilización de muy baja tensión de seguridad (MBTS).



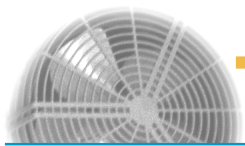
Autoevaluación

1. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, se define salud como:
 - a. La ausencia de enfermedad.
 - b. El estado de bienestar físico.
 - c. El estado de bienestar físico, mental y social completo.
 - d. La ausencia de daño o enfermedad.
2. De acuerdo con la Ley General de la Seguridad Social, se entiende por accidente de trabajo:
 - a. Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.
 - b. Toda lesión corporal que el trabajador sufra independientemente que suceda durante el trabajo o no.
 - c. Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo.
 - d. Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta propia.
3. Los factores de riesgo se agrupan en:
 - a. Factores de higiene, ergonomía y psicología.
 - b. Factores de seguridad e higiene.
 - c. Factores de seguridad, higiene, ergonomía y psicología.
 - d. Factores de seguridad, ergonomía y psicología.
4. Los trabajos con herramientas que pueden producir heridas con bordes irregulares, sin cortes limpios, tienen riesgo de:
 - a. Pinchazo.
 - b. Cortadura.
 - c. Laceración.
 - d. Atrapamiento.

5. Indica qué tipo de contacto eléctrico se puede producir en las siguientes situaciones:
 - a. *Tocar la carcasa de un motor eléctrico.*
 - b. *Tocar involuntariamente un portalámparas con corriente.*
 - c. *Contacto con un conductor desnudo de una línea aérea.*
 - d. *Contacto con las tuberías de agua de un termo eléctrico defectuoso.*
 - e. *Tocar una masa de un equipo en el que se ha invertido el conductor de protección por uno activo durante una reparación.*

6. Los principales factores que influyen en los efectos de la corriente eléctrica son:
 - a. *La tensión aplicada.*
 - b. *La intensidad de la corriente y la duración del contacto eléctrico.*
 - c. *La resistencia del cuerpo humano.*
 - d. *El recorrido a través del cuerpo humano.*

7. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
 - a. *Siempre se considera que una instalación está bajo tensión mientras no se haya comprobado lo contrario con aparatos destinados al efecto.*
 - b. *Para asegurar los elementos de corte evitando realimentaciones se utilizan enclavamientos y candados.*
 - c. *Los trabajos en tensión sólo pueden ser realizados por trabajadores cualificados especialmente entrenados para ello y usando equipos según procedimientos que aseguren una protección eficaz contra el riesgo eléctrico.*
 - d. *Los trabajos realizados dentro de la distancia de peligro riesgo eléctrico pero sin tocar los elementos activos no se consideran trabajos en tensión.*



Respuestas Actividades

1. Las condiciones de trabajo que podrían influir sobre la salud de un técnico mantenimiento de instalaciones de refrigeración pueden ser:
 - Las posibles condiciones ambientales inadecuadas del lugar donde desarrolle su trabajo (temperatura, humedad, ventilación, iluminación, ruido).
 - La posible presencia de sustancias tóxicas (manejo de sustancias refrigerantes tóxicas).
 - La posible presencia de agentes biológicos en la instalación (hongos y bacterias como la legionella).
 - La manipulación de maquinaria sin protecciones con partes en movimiento, calientes o cortantes.
 - Una organización del trabajo deficiente, excesiva carga de trabajo, mala planificación, horario excesivo...
2. La relación correcta es la siguiente:
1-d, 2-f, 3-b, 4-c, 5-a, 6-e.
3. El alumno resolverá esta actividad según su experiencia práctica.
4. El cuerpo humano al ser atravesado por una intensidad de corriente eléctrica, ofrece una resistencia al paso de la misma y de acuerdo con la ley de Ohm, la tensión o diferencia vendrá dada por:
$$V = R \times I$$
 - a. En ambiente seco:
 $V_s = 0,025 \times 2.000 = 50 \text{ V}$ (tensión de seguridad del cuerpo en seco).
 - b. En ambiente conductor o húmedo:
 $V_c = 0,025 \times 1000 = 25 \text{ V}$ (tensión de seguridad del cuerpo en húmedo).

Respuestas Autoevaluación

1. *La respuesta correcta es la **c**.*
2. *La respuesta correcta es la **a**.*
3. *La respuesta correcta es la **c**.*
4. *La respuesta correcta es la **c**.*
5. *Los contactos directos podrían darse en los casos **b** y **c**, ya que se trata de elementos activos normalmente con tensión.
En cambio los casos **a**, **d** y **e** son indirectos ya que se trata de elementos que en condiciones normales no tienen tensión a no ser por un defecto de aislamiento, derivación, fallo, etc.*
6. *La respuesta correcta es la **b**.*
7. *La respuesta correcta es la **d**.*

Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor

materiales didácticos de aula



UNIÓN EUROPEA

Fondo Social Europeo



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CIENCIA



FORMACIÓN PROFESIONAL

Principado de Asturias