

Tema 11: Medidas Preventivas para la eliminación de riesgos



UCA

Universidad
de Cádiz

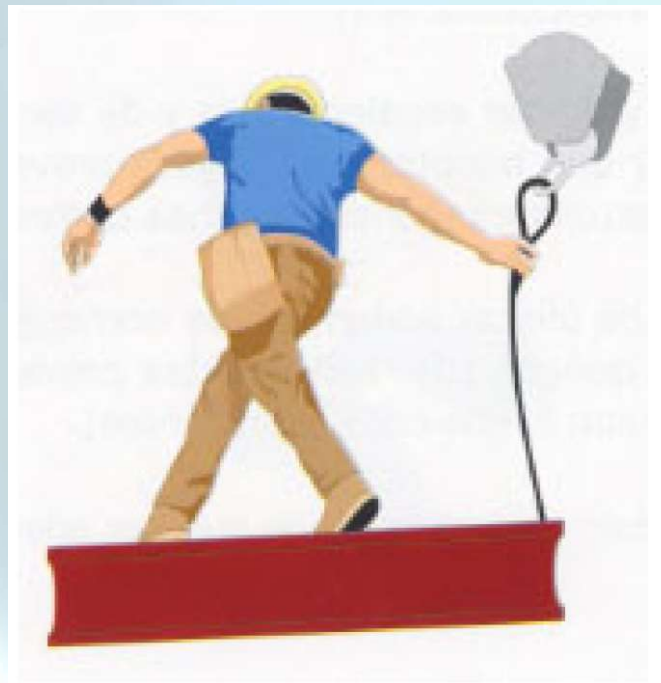
INDICE DEL TEMA

1. Caída de personas a distinto nivel.
2. Caída de personas al mismo nivel.
3. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
4. Caída de objetos en manipulación.
5. Caída de objetos desprendidos.
6. Pisadas sobre objetos.
7. Choques contra objetos inmóviles.
8. Choques contra objetos móviles.
9. Golpes / cortes por objetos o herramientas.
10. Proyección de fragmentos o partículas.
11. Atrapamiento por o entre objetos.
12. Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
13. Sobreesfuerzos.
14. Exposición a temperaturas ambientales extremas.
15. Contactos térmicos.
16. Contactos eléctricos directos.
17. Contactos eléctricos indirectos.
18. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas y contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
19. Exposición a radiaciones.
20. Incendio.
21. Explosiones.
22. Medios de lucha contra incendios.

CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL

Definición.

Caída a un plano inferior al de sustentación.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL

Medidas Preventivas.

- **Las plataformas de trabajo** que ofrezcan peligro de caída desde **más de dos metros** estarán protegidas en todo su contorno por barandillas, listón intermedio y plintos.
- **Las aberturas en los pisos** estarán **siempre** protegidas con barandillas de altura no inferior a **0,90 metros** y con **protección intermedia** y rodapiés de **15 centímetros de altura**.
 - **Las aberturas en las paredes** que estén a menos de 90 centímetros sobre el piso y tengan unas dimensiones mínimas de 75 centímetros de alto por 45 centímetros de ancho, y por las cuales haya **peligro de caída de más de dos metros**, estarán protegidas por barandillas, rejas u otros resguardos que complementen la protección hasta 90 centímetros sobre el piso y que sean capaces de resistir **una carga mínima de 150 kilogramos por metro lineal**.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL

Medidas Preventivas (cont.).

- **Las barandillas** serán de materiales rígidos y resistentes. La altura de las barandillas será de **90 centímetros** como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o **listón intermedio**, o por medio de barrotes verticales con una separación máxima de 15 centímetros. Serán capaces de resistir una carga de **150 kilogramos por metro lineal**. **Los plintos** tendrán una altura mínima de **15 centímetros sobre el nivel del piso**.
- Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistas de un **sistema de drenaje** que permita la eliminación de productos resbaladizos.
- Los pozos de acceso a tuberías, fosos de reparación de automóviles, huecos de escaleras y de elevación de mercancías, escotillas, etc., tendrán la protección generalizada de barandilla fija de 0,90 m. de altura mínima, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

CAÍDAS DE PERSONAS AL MISMO NIVEL

Definición.

Caída que se produce en el mismo plano de sustentación



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CAÍDAS DE PERSONAS AL MISMO NIVEL

Medidas Preventivas.

- **El pavimento** tiene que constituir un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza.
- **Las superficies de tránsito estarán al mismo nivel**, y de no ser así, se salvarán las diferencias de altura por rampas de **pendiente no superior al 10 por 100**.
- Se debe disponer de suelos antideslizantes utilizando para su limpieza o encerado las sustancias adecuadas a ese tipo de suelo.
- Utilizar calzado, como Equipo de Protección Individual certificado, en buen estado con el tipo de suela adecuada que evite la caída por resbalamiento.
- Comprobar que las dimensiones de espacio permiten desplazamientos seguros.
- Hay que corregir la escasa iluminación, mala identificación y visibilidad deficiente revisando periódicamente las diferentes instalaciones.

Zona o parte del lugar de trabajo (*)	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1.º Bajas exigencias visuales	100
2.º Exigencias visuales moderadas	200
3.º Exigencias visuales altas	500
4.º Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO

Definición.

Caída de elementos por pérdida de estabilidad de la estructura a la que pertenece.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO

Medidas Preventivas.

- **Los elementos estructurales**, permanentes o provisionales de los edificios, serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome o derrumbamiento.
- Los techos, paredes, etc., de los edificios tendrán la resistencia conforme a la carga que deban sostener y suspender.
- Las escaleras, plataformas, etc., **soportarán como mínimo** una carga móvil no **mayor de 500 kilogramos por metro cuadrado y con un coeficiente de seguridad de cuatro.**
- Las escalas fijas de servicio serán de material fuerte, y estarán adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, etc. que los precisen.
- Cuando estructuras, mecanismos, transportadores, máquinas, etc. tengan que estar situados sobre lugares de trabajo se instalarán planchas, pantallas inferiores, etc., las cuales puedan retener las partes que puedan desplomarse.

CAÍDAS DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN

Definición.

Caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o con ayudas mecánicas.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CAÍDAS DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN

Medidas Preventivas.

- En la manipulación manual de cargas el operario debe conocer y utilizar las recomendaciones conocidas sobre posturas y movimientos
- Deberá utilizar los equipos de protección especial adecuados.
- No se deberán manipular objetos que entrañen riesgos para las personas debido a sus características físicas (superficies cortantes, grandes dimensiones o forma inadecuada, exentos de sustancias resbaladizas, etc.).
- A ser posible, deberá disponer de un sistema adecuado de agarre.
 - Los aparatos son de elevación estarán dotados de interruptores, señales visuales y acústicas que determinen el exceso de carga.
- Estarán marcados de forma destacada y visible la carga máxima a transportar y se vigilará su cumplimiento.
- Los ganchos tendrán pestillo de seguridad; se impedirá el deslizamiento de las cargas verticalmente mediante dispositivos de frenado efectivo; los elementos eléctricos de izar y transportar reunirán los requisitos de seguridad apropiados.
- Se realizarán las revisiones y pruebas periódicas de los cables.



CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS

Definición.

Caída de objetos diversos que no se están manipulando, y que se desprenden de su ubicación por razones varias.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS

Medidas Preventivas.

- **Los espacios de trabajo** estarán libres del riesgo de caídas de objetos por desprendimiento, y en el caso de no ser posible **deberá protegerse** adecuadamente a una altura mínima de **2,50 m** mediante mallas, barandillas, chapas o similares, cuando por ellos deban circular o permanecer personas.
- El almacenamiento de materiales se realizará en lugares específicos, delimitados y señalizados.



PISADAS SOBRE OBJETOS

Definición.

Es la situación que se produce por tropezar o pisar sobre objetos abandonados o irregularidades del suelo pero que no originan caídas.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. PISADAS SOBRE OBJETOS

Medidas Preventivas.

- **El espacio de trabajo** debe tener el equipamiento necesario, bien ordenado, bien distribuido y libre de objetos innecesarios o sobrantes, con unos procedimientos y hábitos de limpieza y orden establecidos, tanto para el personal que los realiza, como para el usuario del puesto.
- Las superficies de trabajos, zonas de tránsito, puertas, etc., tendrán **la iluminación** adecuada al tipo de operación a realizar.
- El personal deberá usar el **calzado de protección** certificado, según el tipo de riesgo a proteger.

Zona o parte del lugar de trabajo (*)	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1.º Bajas exigencias visuales	100
2.º Exigencias visuales moderadas	200
3.º Exigencias visuales altas	500
4.º Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

SÍMBOLOS EMPLEADOS EN EL MARCADO

REQUISITOS ADICIONALES	SÍMBOLO
Resistencia a la perforación	P
Propiedades Eléctricas:	
• Calzado conductor	C
• Calzado antiestático	A
Calzado eléctricamente aislante	
Resistencia a ambientes agresivos	
• Aislamiento del calor	HI
• Aislamiento del frío	CI
Absorción de energía del tacón	E
Resistencia al agua	WR
Protección del metatarso	M
Protección del tobillo	AN
Penetración y absorción de agua	WRU
Resistencia al corte	CR
Resistencia al calor por contacto	HRD
Resistencia a los hidrocarburos	FO
Resistencia al corte por sierra de cadena accionada a mano	
Calzado para bomberos	
Calzado resistente a productos químicos	

ESQUEMA ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

TIPO DE RIESGO	ELEMENTO DE PROTECCIÓN
RIESGOS MECÁNICOS	
Caída de objetos en la puntera	Tope de seguridad o protección
Caída de objetos en el metatarso	Protector del metatarso
Atrapamiento o aplastamiento del pie	Tope de seguridad o protección
Caída e impacto sobre el talón	Tacón absorbedor de energía
Caída por deslizamiento	Suela antideslizante
Marcha sobre objetos punzantes y cortantes	Plantilla resistente a la perforación
Corte por sierra	Empeine resistente al corte
RIESGOS ELÉCTRICOS	
Contacto eléctrico	Calzado aislante de la electricidad
Descarga electrostática	Suela conductora antiestática
RIESGOS QUÍMICOS	
Ácidos, bases, disolventes, hidrocarburos, etc.	Suelas y empeines resistentes e impermeables
RIESGOS TÉRMICOS	
Ambiente frío	Suela aislante del frío
Ambiente caluroso	Suela aislante del calor
Contacto con una superficie caliente	Suela resistente al calor por contacto
Proyección de metal fundido	Empeine resistente a proyecciones de metal fundido
Lucha contra el fuego	Suelas y empeines adaptados a la lucha contra el fuego

Puntera o tope de seguridad	Plantilla resistente a la perforación
Protección de los maléolos	Entresuela aislante del calor
Protección del metatarso	Tope o puntera exterior
Suela resistente al deslizamiento y con protección frente a: <ul style="list-style-type: none"> riesgos eléctricos Riesgo químico 	

Fuente: NTP 773 – EPI de pies y piernas. Calzado. Generalidades.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

- ❖ La selección del equipo se llevará una vez que hayan sido definidos los riesgos en el lugar de trabajo.
- ❖ En función de estos riesgos, se decidirá el tipo de equipo y el nivel de protección requerido.
- ❖ Posteriormente, se estudiarán los equipos certificados en el mercado que cumplan los requisitos exigidos.
- ❖ Siempre que sea posible, se debe probar el equipo en el lugar de trabajo.
- ❖ Se tendrá en cuenta la morfología del usuario.

SÍMBOLOS EMPLEADOS EN EL MARCADO

REQUISITOS BÁSICOS	SÍMBOLO
Calzado de Seguridad	SB
Calzado de Protección	PB
Calzado de Trabajo	OB

CHOQUES CONTRA OBJETOS INMÓVILES

Definición.

Encuentro violento de una persona o de una parte de su cuerpo con uno o varios objetos colocados de forma fija o en situación de reposo.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CHOQUES CONTRA OBJETOS INMÓVILES

Medidas Preventivas.

- Los locales de trabajo reunirán las siguientes condiciones mínimas RD 486/97.
- Habilitar en el centro de trabajo una serie de pasillos o zonas de paso libres de obstáculos:
 - a) 1,20 metros de anchura para los pasillos principales.
 - b) 1 metro de anchura para los pasillos secundarios.
- Todos los lugares de trabajo o tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones que se ejecuten. Siempre que sea posible se empleará la iluminación natural.
- Los espacios de trabajo deben estar delimitados y señalizados.

CHOQUE CONTRA OBJETOS MÓVILES

Definición.

Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles que pudiera presentar la maquinaria fija o por objetos y materiales empleados en manipulación y transporte.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CHOQUE CONTRA OBJETOS MÓVILES

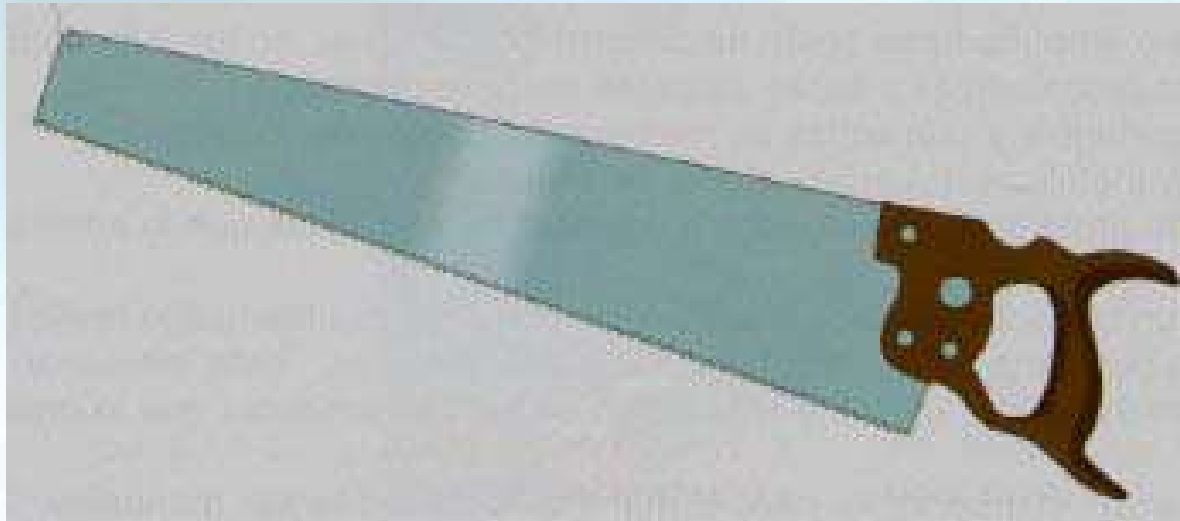
Medidas Preventivas.

- RD 486/97 lugares de trabajo.
- Las zonas de paso junto a las instalaciones peligrosas deben estar protegidas.
- Todos los lugares de trabajo o tránsito tendrán iluminación.
- La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. **Nunca será menor de 0,80 metros.**
- Los elementos móviles de las deben estar totalmente aislados. Es necesario protegerlos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad

GOLPES / CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS

Definición.

Situación que puede producirse ante el contacto de alguna parte del cuerpo de los trabajadores con objetos cortantes, punzantes o abrasivos.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. GOLPES / CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS

Medidas Preventivas

- Comprobar que las herramientas manuales cumplen con las siguientes características:
 - Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
 - La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
 - Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.
 - Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas.
 - Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
 - Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. GOLPES / CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS

Medidas Preventivas (cont.)

- Adoptar las siguientes instrucciones para el manejo de herramientas manuales:
 - De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
 - Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
 - Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posibles, de accionamiento mecánico.
- Se deben utilizar Equipos de Protección Individual certificados, en concreto guantes y calzado, en los trabajos que así lo requieran para evitar golpes y/o cortes por objetos o herramientas.

PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS

Definición.

Circunstancia que se puede manifestar en lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material, proyectadas por una máquina, herramientas o materia prima a conformar.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS

Medidas Preventivas.

1. Protecciones colectivas

- **Pantallas**, transparentes si es posible, de modo que situadas entre el trabajador y la pieza/herramienta, detengan las proyecciones. Si son transparentes, deberán renovarse cuando dificulten la visibilidad.
- **Sistemas de aspiración** con la potencia suficiente para absorber las partículas que se produzcan.

2. Equipos de Protección Individual

- Se recurrirá a ellos cuando no sea posible aplicar las protecciones colectivas.
- Los Equipos de Protección Individual deberán estar certificados.

ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS

Definición.

Situación que se produce cuando una persona o parte de su cuerpo es enganchada o aprisionada por mecanismos de las máquinas o entre objetos, piezas o materiales.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS

Medidas Preventivas.

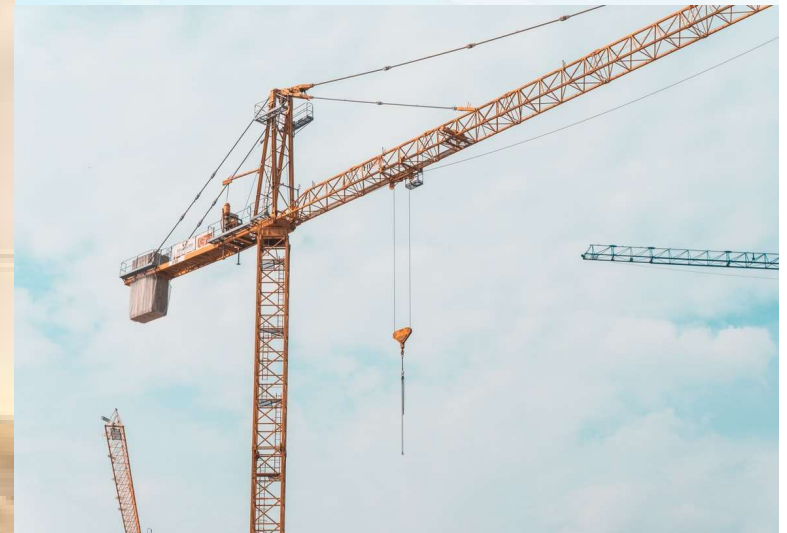
- Los elementos móviles de las máquinas deben estar totalmente aislados por diseño, en caso contrario es necesario protegerlos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad.
- Instalar resguardos o dispositivos de seguridad que eviten el acceso a puntos peligrosos.



ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS

Definición.

Es la situación que se produce cuando un operario o parte de su cuerpo es aprisionado contra las partes de las máquinas o vehículos que, debido a condiciones inseguras, han perdido su estabilidad.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS

Medidas Preventivas

- Disponer de los elementos de seguridad necesarios, los cuales se deben encontrar en buen estado (resguardos, frenos, etc.).
- Limitar la velocidad de circulación en el recinto en función de la zona y vehículo.
- Todos los medios de transporte automotores que no tengan cabina para el conductor con la suficiente resistencia, deberán disponer de pórtico de seguridad.
- La carga de vehículos debe disponerse de una forma adecuada quedando uniformemente repartida y bien sujeta.
- Cuando los vehículos estén situados en pendientes, mantener los frenos puestos y las ruedas aseguradas con calzos.
- No circular diagonalmente en una pendiente, seguir la línea de mayor pendiente, especialmente en vehículos o máquinas de poca estabilidad, tales como carretillas elevadoras, tractores, etc.
- Las grúas se montarán teniendo en cuenta los factores de seguridad adecuados, de acuerdo con la legislación vigente: ejemplo REAL DECRETO 836/2003 Grúas torre

SOBRESFUERZOS

Definición.

Desequilibrio que se produce entre la capacidad física de un operario y las exigencias de la tarea.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. SOBREESFUERZOS

Medidas Preventivas

Siempre que sea posible la manipulación de cargas se efectuará mediante la utilización de equipos mecánicos.

En caso de que la manipulación se deba realizar manualmente se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- Mantener los pies separados y firmemente apoyados.
- Doblar las rodillas para levantar la carga del suelo, y mantener la espalda recta.
- No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento
- No girar el cuerpo mientras se transporta la carga.
- Mantener la carga cercana al cuerpo, así como los brazos y éstos lo más tensos posible.
- Finalmente, si la carga es excesiva, pedir ayuda a un compañero.
- Como medidas complementarias puede ser recomendable la utilización de cinturones de protección (abdominales), fajas, muñequeras, etc.

EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS AMBIENTALES EXTREMAS

Definición.

Permanencia en un ambiente con calor o frío excesivo.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS AMBIENTALES EXTREMAS

Frío.

Estas situaciones se pueden presentar en tareas a realizar en: cámaras frigoríficas, fabricación de productos congelados, trabajos a la intemperie, etc...

Medidas Preventivas

- Aislar el foco del frío, cuando sea posible.
- Disminuir el tiempo de exposición continuada al frío, intercalando períodos de descanso, o estableciendo turnos.
- Utilizar ropa de protección adecuada, incluyendo prendas de cabeza, manos y pies.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS AMBIENTALES EXTREMAS

Calor.

Estas situaciones se pueden presentar en tareas de: fusión y colada de metales, hornos de cocción cerámicos, fusión de ceras y parafinas, forja y estampado en caliente, tratamientos térmicos, trabajos al aire libre, etc...

Medidas Preventivas

- Aislar la fuente de calor, cuando sea posible.
- Disminuir la carga de trabajo. Rotación del personal.
- Ventilación: movimiento de aire.
- Apantallamientos.
- Utilizar la protección personal adecuada.
- Hidratarse adecuadamente.

CONTACTOS TÉRMICOS

Definición.

Acción y efecto de tocar superficies o productos calientes o fríos.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CONTACTOS TÉRMICOS

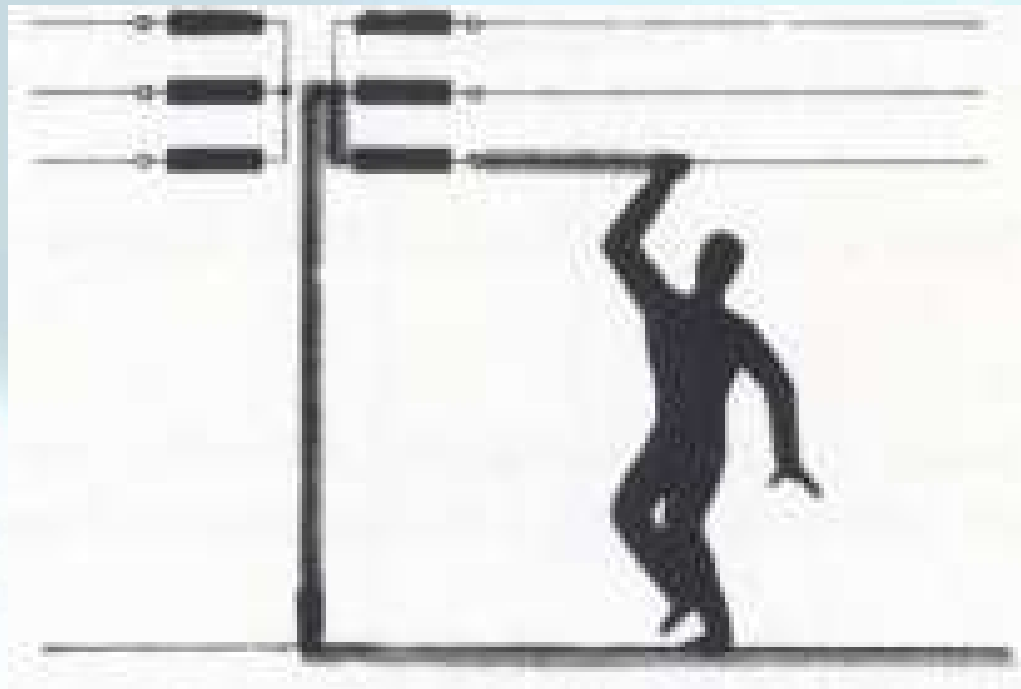
Medidas Preventivas.

- Alrededor de todo foco radiante de calor (hornos, calderas, etc...) se deberá dejar **un espacio libre no menor de 1,50 m.**, prohibiéndose a los trabajadores permanecer sobre estos espacios. Limitar el acceso a superficies calientes o frías mediante la colocación de resguardos protectores.
- Señalizar las condiciones térmicas (alta o baja temperatura) de conducciones, recipientes, aparatos, etc.
- Hacer uso de los Equipos de Protección Individual adecuados.

CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS

Definición.

Es todo contacto de las personas directamente con partes activas en tensión.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS

Medidas Preventivas.

1. En alta tensión (A.T., más de 1.000 Voltios)

- Mantener el Centro de Transformación siempre cerrado con llave.
- No manipular en A.T., salvo personal especializado.
- En líneas aéreas, mantener siempre la distancia de seguridad, mínimo 5 m. sobre puntos accesibles a las personas.

2. En baja tensión (B.T., menos de 1.000 Voltios)

- Mantener siempre todos los cuadros eléctricos cerrados.
- Garantizar el aislamiento eléctrico, de todos los cables activos.
- Los empalmes y conexiones estarán siempre aislados y protegidos.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS

Medidas Preventivas.

2. En baja tensión (B.T., menos de 1.000 Voltios) (cont.)

- La conexión a máquinas se hará siempre mediante bornas de empalme, suficientes para el número de cables a conectar. Estas bornas irán siempre alojadas en cajas registro, que en funcionamiento estarán siempre tapadas.
- Todas las cajas registro, empleadas para conexión, empalmes o derivación, en funcionamiento estarán siempre tapadas.
- Todas las bases de enchufes estarán bien sujetas, limpias y no presentarán partes activas accesibles.
- Todas las clavijas de conexión estarán bien sujetas a la manguera correspondiente, limpias y no presentarán parte activas accesibles, cuando están conectadas.
- Todas las líneas de entrada y salida a los cuadros eléctricos, estarán perfectamente sujetas y aisladas.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS

Medidas Preventivas.

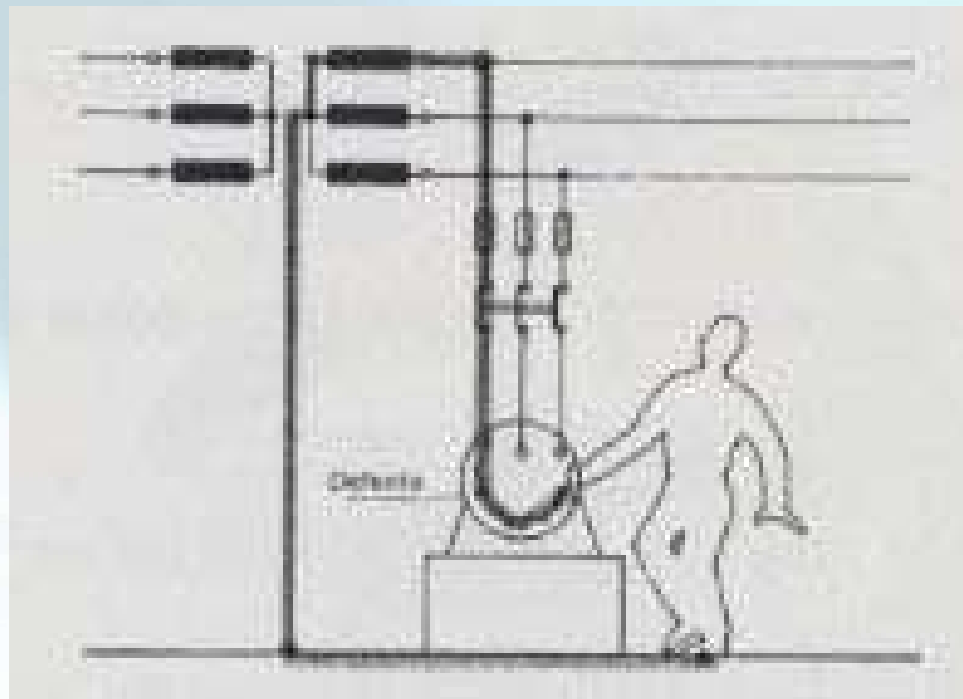
2. En baja tensión (B.T., menos de 1.000 Voltios) (cont.)

- Cuando haya que manipular en una instalación eléctrica: cambio de fusibles, cambio de lámparas, etc., hacerlo siempre con la instalación desconectada.
- Las operaciones de mantenimiento, manipulación y reparación las efectuarán solamente personal especializado.
- El personal que realiza trabajos en instalaciones empleará Equipos de Protección Individual y herramientas adecuadas.

CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS

Definición.

Es todo contacto de las personas con masas puestas accidentalmente en tensión.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS

Medidas Preventivas.

1. En alta tensión (A.T., más de 1.000 Voltios)

- Los postes accesibles, estarán siempre conectados a tierra de forma eficaz.
- La resistencia de difusión de la puesta a tierra de los apoyos accesibles no será superior a 20 Ohmios.
- Todos los herrajes metálicos de los Centros de Transformación (interior o exterior), estarán eficazmente conectados a tierra.
- Se cuidará la protección de los conductores de conexión a tierra, garantizando un buen contacto permanente.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS

Medidas Preventivas.

2. En baja tensión (B.T., menos de 1.000 Voltios)

- No habrá humedades importantes en la proximidad de las instalaciones eléctricas.
- Si se emplean pequeñas tensiones de seguridad, éstas serán igual o inferiores a 50 V. en locales secos y a 24 V. en los húmedos.
- Todas las masas con posibilidad de ponerse en tensión por avería o defecto, estarán conectadas a tierra.
- La puesta a tierra se revisará al menos una vez al año para garantizar su continuidad.
- Los cuadros metálicos que contengan equipos y mecanismos eléctricos estarán eficazmente conectados a tierra.
- En las máquinas y equipos eléctricos, dotados a conexión a tierra, ésta se garantizará siempre.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS

Medidas Preventivas (cont.)

2. En baja tensión (B.T., menos de 1.000 Voltios)

- En las máquinas y equipos eléctricos, dotados con doble aislamiento, éste se conservará siempre.
- Las bases de enchufe de potencia, tendrán la toma de tierra incorporada.
- Todos los receptores portátiles protegidos por puesta a tierra, tendrán la clavija de enchufe con toma de tierra incorporada.
- Todas las instalaciones eléctricas estarán equipadas con protección diferencial adecuada.
- La protección diferencial se deberá verificar periódicamente mediante el pulsador (mínimo una vez al mes) y se comprobará que actúa correctamente.

LAS 5 REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS:

<https://www.youtube.com/watch?v=CiScqo4fek4>

¡CUMPLE SIEMPRE! CON LAS CINCO REGLAS DE ORO PARA TRABAJAR SIN TENSION



1. Desconectar.



2. Prevenir cualquier posible realimentación.



3. Verificar la ausencia de tensión.



4. Poner a tierra y en cortocircuito.



5. Proteger frente a elementos en tensión y señalizar la zona.

5 REGLAS DE ORO

1. Abrir

CORTE VISIBLE O EFECTIVO



2. Bloquear

ENCLAVAMIENTO O BLOQUEO SI ES POSIBLE Y SEÑALIZACIÓN



3. Verificar

VERIFICACIÓN DE AUSENCIA DE TENSIÓN



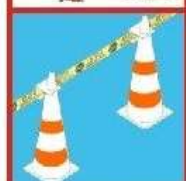
4. Aterrizar

PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO



5. Delimitar

SEÑALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN



EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS y CONTACTOS CON SUSTANCIAS CÁUSTICAS Y/O CORROSIVAS

Definición.

Posibilidad de inhalación, ingestión o contacto de sustancias o elementos perjudiciales o venenosos para la salud.



Definición.

Acción y efecto de tocar sustancias que pueden quemar la piel o desgastarla lentamente.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS y CONTACTOS CON SUSTANCIAS CÁUSTICAS Y/O CORROSIVAS

Definición.

Acción y efecto de tocar sustancias que pueden quemar la piel o desgastarla lentamente.

Medidas Preventivas.

Almacenaje

- Recipientes apropiados y correctamente etiquetados.
- Salas de almacenamiento acondicionadas según el tipo de productos. Armarios protegidos.
- No superar la capacidad de almacenamiento reglamentaria y disposición de los productos teniendo en cuenta su incompatibilidad química.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS y CONTACTOS CON SUSTANCIAS CÁUSTICAS Y/O CORROSIVAS

Medidas Preventivas.

Manipulación.

- Seguir el método operatorio correcto y seguro, en cada caso.
- Utilizar recipientes adecuados al tipo de producto y convenientemente protegidos frente a roturas.
- Disposición correcta de los productos, en **altura no superior a 1,70 m.** y con **balda en forma de cubetas de retención de líquidos.**
- Mantener los recipientes cerrados.
- El trasvase de líquidos en grandes cantidades se realizará en lugares bien ventilados.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS y CONTACTOS CON SUSTANCIAS CÁUSTICAS Y/O CORROSIVAS

Medidas Preventivas (cont.)

Manipulación.

- El trasvase de líquidos en pequeñas cantidades se realizará en vitrinas de extracción.
- No pipetear succionando con la boca.
- Utilizar carretillas o cestos apropiados para el desplazamiento de pequeños recipientes.
- Utilizar los equipos de protección individual necesarios.
- Instalación de duchas de seguridad y/o fuentes lavaojos.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS

Medidas Preventivas (cont.)

Derrames.

- Controlar la fuente del derrame.
- Delimitar la zona afectada.
- Neutralizar o absorber el derrame con productos apropiados. No utilizar trapos.
- Utilizar los equipos de protección individual necesarios.
- Depositar los residuos en recipientes adecuados para su posterior eliminación.
- Evitar que los residuos alcancen la Red de Saneamiento Pública.

EXPOSICIÓN A RADIACIONES

Definición.

Posibilidad de lesión o afección por la acción de los rayos de luz, calor u otra energía.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPOSICIÓN A RADIACIONES

Medidas Preventivas.

- Utilización de cabinas.
- Instalación de pantallas fijas o móviles.
- Protección ocular certificada con el grado de protección adecuado según el tipo de soldadura, intensidad de la corriente, consumo de gas y temperatura.
- Ropa de protección de lino o algodón.

INCENDIOS. FACTORES DE INICIO

Definición.

Es el conjunto de condiciones: Materiales combustibles, comburente, fuentes de ignición, y reacción en cadena, cuya conjunción en un momento determinado puede dar lugar a un incendio.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. INCENDIOS. FACTORES DE INICIO

Medidas Preventivas.

- Almacenar según condiciones del fabricante.
- Almacenar productos inflamables separados del resto y con buena ventilación.
- No almacenar juntos productos incompatibles.
- Alejar los productos inflamables y combustibles de las fuentes de calor (puntos de luz, calentamiento solar, etc.).
- Independizar los cargadores de baterías de los almacenes e instalarlos en locales con buena ventilación.
- En los trasvases de líquidos inflamables o combustibles, conectar los recipientes a tierra.
- Conexión a tierra de las estanterías de almacenamiento.
- Conexión a tierra de los tanques de almacenamiento de líquidos inflamables.
- Protección con pararrayos de las zonas con explosivos o líquidos inflamables.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. INCENDIOS. FACTORES DE INICIO

Medidas Preventivas (cont.)

- Prohibición de fumar en locales donde existan productos inflamables o gran cantidad de productos combustibles.
- Instalación eléctrica antideflagrante en almacenes de explosivos o inflamables.
- Realizar las soldaduras cumpliendo estrictamente las condiciones de seguridad.

INCENDIOS. PROPAGACIÓN

Definición.

Condiciones que favorecen el aumento y extensión del incendio.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. INCENDIOS. PROPAGACIÓN

Medidas Preventivas.

- Compartimentar los locales con riesgo de incendio o presencia de materiales combustibles.
- Las salas de caldera constituirán un sector de incendio independiente con grado de resistencia RF-180, estructura EF-240.
- Compartimentar la sala del transformador.
- Disponer trampillas en los conductos de aire acondicionado o ventilación de forma que se mantenga la compartimentación de los locales.
- Compartimentar horizontal o verticalmente los patinillos de instalaciones.
- Instalación de cortinas de agua o rociadores en los lugares en que sea necesario realizar una compartimentación y no sea posible poner una barrera física.
- Instalar red de rociadores en los almacenes o locales con alta carga de fuego.
- Separar por medio de pasillos los almacenamientos en estibas.

INCENDIOS. EVACUACIÓN

Definición.

Es la salida ordenada de todo el personal de la empresa y su concentración en un punto predeterminado considerado como seguro.

DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
---	--	--------	-------	--------	--

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. INCENDIOS. EVACUACIÓN

Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

Medidas Preventivas.

- Sectorizar los caminos de evacuación con respecto al resto de instalaciones, sobre todo las que ofrezcan peligro.
- Dotar a las puertas, que sean atravesadas en la evacuación, de apertura fácil y en el sentido de la evacuación.
- Comprobar que la anchura de puertas y pasillos es adecuada al número de personas que deban atravesarlos.
- Instalar iluminación de emergencia en los caminos de evacuación.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. INCENDIOS. EVACUACIÓN

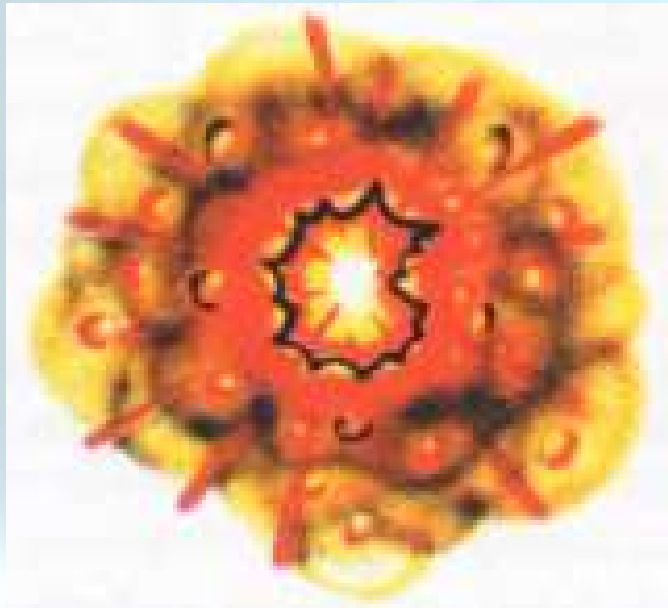
Medidas Preventivas (cont.)

- Señalizar las vías de evacuación, tanto las normales como las de emergencia.
- En caso de riesgo medio o alto, disponer más de una salida, sobre todo si una de ellas se puede quedar bloqueada.
- Eliminar los posibles obstáculos de las vías de evacuación, para que todo el personal pueda utilizarlas.
- Nombrar a las personas encargadas de realizar las evacuaciones.
- Determinar un punto a 80 m. como mínimo de la empresa, para reunión del personal evacuado.
- Organizar teóricamente las evacuaciones y plasmarlo en un documento.
- Realizar simulacros periódicos para comprobar el correcto funcionamiento de la evacuación teórica.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPLOSIONES

Definición.

Liberación brusca de una gran cantidad de energía que produce un violento incremento y rápido de la presión, con desprendimiento de calor, luz y gases, pudiendo tener su origen en distintas formas de transformación.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPLOSIONES

A) EXPLOSIONES QUÍMICAS.

1) Medidas Preventivas.

- Separación de los locales con riesgo de explosión del resto de las instalaciones, mediante distanciamiento o implantación de muros cortafuegos.
- Detección y evacuación precoz de las fugas y derrames de materiales potencialmente explosivos.
- Evitar el calentamiento de sustancias peligrosas mediante su alejamiento de las fuentes de calor.
- Exhaustivo control de las fuentes de ignición:
 - Evitando la existencia de focos de ignición por fricción mecánica, mediante un adecuado mantenimiento.
 - Evitando la existencia de focos de ignición por electricidad estática, impidiendo primero la acumulación de cargas, y si ello no es posible, impidiendo su descarga.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPLOSIONES

A) EXPLOSIONES QUÍMICAS.

1) Medidas Preventivas.

- Evitando la existencia de focos de ignición por electricidad estática, impidiendo primero la acumulación de cargas, y si ello no es posible, impidiendo su descarga.

Los métodos son:

- humidificación
 - interconexión eléctrica entre cuerpos
 - empleo de barras ionizadoras
- Evitando la existencia de focos de ignición por la instalación eléctrica, mediante una adecuada selección, utilización y mantenimiento del equipo eléctrico más adecuado a este tipo de locales (ITC-BT-26), según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPLOSIONES

A) EXPLOSIONES QUÍMICAS.

1) Medidas Preventivas (cont.)

- Evitando la existencia de focos de ignición por descarga atmosférica o radiación solar, instalando pararrayos y vidrios opacos al paso de la luz.
- Evitando la existencia de focos de ignición por llamas desnudas o elementos incandescentes, prohibido fumar u otras prácticas, complementándolo con una adecuada señalización.
- Evitando la existencia de focos de ignición durante el desarrollo de reparaciones, controlando adecuadamente la ejecución de las mismas, mediante alguno de los métodos: aislamiento, ventilación, inertización.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPLOSIONES

A) EXPLOSIONES QUÍMICAS.

2) Medidas de Protección.

- Reducción de la magnitud del riesgo, disminuyendo el volumen de sustancia peligrosa, o subdividiendo el proceso en áreas más pequeñas.
- Diseño de equipos de estructura resistente para soportar las presiones máximas previsibles en caso de explosión.
- Instalación de aliviaderos de explosión, que actúan como válvulas de seguridad contra sobrepresiones, amortiguando el efecto compresivo y, por tanto, reduciendo las consecuencias de la explosión.

Hay varios tipos:

- paramentos débiles
- paneles de rotura
- compuertas de explosión
- puntos débiles de conexión

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPLOSIONES

A) EXPLOSIONES QUÍMICAS.

2) Medidas de Protección (cont.)

- Instalación de detectores de presión que identifican la existencia de una explosión.
- Instalación de supresores de la explosión, que relacionados con los anteriores pueden eliminar la propagación de la explosión inyectando agentes extintores en un punto del sistema.
- Instalación de equipos contraincendios, que frenarán la propagación del incendio subsiguiente a la explosión.
- Existencia de salidas suficientes para evacuación del personal, cumpliendo las condiciones necesarias: buena y fácil accesibilidad, apertura hacia fuera, accionamiento simple y rápido, medio de cierre no bloqueado, anchura suficiente según la ocupación y existencia al menos de dos alternativas de salida.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPLOSIONES

A) EXPLOSIONES FÍSICAS.

1) Medidas Preventivas.

- Diseño y construcción adecuadas, integrando la selección del material empleado, la naturaleza del fluido, las condiciones de operación, (presión, volumen, temperatura, soporte del conjunto, etc.).
- Instalación completa de todos los accesorios e instrumentos, que serán sometidos a un control, incluyendo la inspección de prueba y puesta en marcha.
- Inspección periódica del conjunto, para verificar el correcto funcionamiento de los equipos e instrumentos.
- Existencia de dispositivos de medición, mando y control que sean fácilmente identificables y debidamente conservados y mantenidos, permitiendo la regulación automática del sistema en caso de disfunción.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. EXPLOSIONES

A) EXPLOSIONES FÍSICAS.

2) Medidas de Protección.

- Aislamiento del aparato o recipiente a presión de las zonas de paso o permanencia del personal.
- Instalación de los sistemas de aliviaderos de explosión explicados en "Explosiones químicas".
- Instalación, en los equipos de presión, de dispositivos de seguridad, tales como discos de rotura o válvulas de seguridad, asegurando la evacuación controlada del fluido liberado.

INCENDIOS. MEDIOS DE LUCHA

Definición.

Son aquellos medios materiales con los que es posible atacar un incendio, hasta su completa extinción o la llegada de ayudas exteriores.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS. INCENDIOS. MEDIOS DE LUCHA

Medidas Preventivas.

- Se deben instalar extintores y bocas de incendio equipadas, en número adecuado al tamaño de la empresa y al riesgo a proteger.
- Se instalarán en paramentos verticales, cerca de los lugares de riesgo y cercanos a las puertas de salida del local, o de la empresa, según el caso.
- Se colocarán en lugares visibles y en caso contrario se señalizarán, de forma que el medio de extinción o la señal sean fácilmente visibles.
- El agente extintor se debe elegir en función del tipo de fuego esperado.
- En locales especiales o de alto riesgo se instalarán sistemas automáticos de extinción.
- Se revisará el acceso y buena conservación de los medios de extinción trimestralmente.
- Se realizará el mantenimiento adecuado de los medios de extinción, tanto por personal de la empresa, como por personal ajeno.

Tipos de fuegos

- **Clase A:** fuegos con combustibles sólidos como madera, cartón, plástico, etc.
- **Clase B:** fuegos donde el combustible es líquido como por ejemplo el aceite, la gasolina o la pintura.
- **Clase C:** en este caso el combustible son gases como el butano, propano o gas ciudad.
- **Clase D:** en este tipo de fuegos el combustible es un metal: el magnesio, el sodio o el aluminio en polvo.



¿Cómo eliminar el fuego?

1. Eliminación del combustible

Esto puede conseguirse:

Directamente cortando el flujo a la zona de fuego de gases o líquidos, o bien quitando sólidos o recipientes que contengan líquidos o gases, de las proximidades de la zona de fuego.

Este método es el ideal para la extinción de incendios de gases ya que si puedes cortar el suministro de gas se apagará el fuego. Debes conocer todas las válvulas que hay para poder localizarlas rápidamente y cerrar la más cercana a la fuga.

También se usa en los incendios forestales, a través de cortafuegos o zonas sin vegetación que evitan que el fuego pueda propagarse.

Refrigerando los combustibles alrededor de la zona de fuego, algo que puede hacerse con un extintor cuyo componente principal sea el agua.

2. Sofocación o eliminación del oxígeno

Esto puede evitarse:

Eliminando el contacto combustible-aire cubriendo el combustible con un material incombustible (manta ignífuga, arena, espuma, polvo, tapa de sartén, etc.)

Evitando que el oxígeno fresco pase a la zona de fuego cerrando puertas y ventanas.

Otra forma es desplazando el aire que rodea el incendio. Esto es lo que hace el CO_2 ya que pesa más que el aire y lo sustituye al proyectarlo sobre la base de las llamas. Se consigue el mismo efecto pero con menor efectividad proyectando agua sobre el fuego, que al evaporarse disminuirá la concentración de oxígeno (más efectivo si es pulverizada).

3. Enfriamiento

Es el método más habitual. De la energía o calor que se desprende en la combustión, parte se disipa en el ambiente y parte inflama nuevos materiales combustibles haciendo que el incendio se propague. Por ello, es necesario eliminar esta energía cuanto antes, lo que puede hacerse arrojando sobre el fuego sustancias que por descomposición o cambio de estado absorban energía o enfríen los materiales. El agua, o su mezcla con aditivos, es prácticamente el único agente capaz de enfriar notablemente el fuego, sobre todo si se emplea pulverizada.

4. Inhibición

Las reacciones de combustión progresan a nivel atómico por un mecanismo de radicales libres. Si los radicales libres formados son neutralizados la reacción se detiene. Se puede eliminar si se proyecta sobre la base de las llamas alguna sustancia que separe físicamente esos radicales, como los polvos extintores que llevan los extintores portátiles que son de obligatoria instalación en edificios, establecimientos públicos, empresas.

Tipos de extintores

Extintores de agua: son apropiados para extinguir fuegos de tipo A, es decir todos aquellos producidos por la combustión de elementos sólidos.

Extintores de polvo: es el más común y es indicado para los tipos A, B y C. Dadas las múltiples aplicaciones de estos extintores, son una magnífica protección para las viviendas, oficinas y empresas.

Extintores de CO₂: estos tipos de extintores son aptos para fuegos de tipo A, B y C. Al ser un extintor limpio, resulta ideal para maquinaria delicada y equipamientos eléctricos.

Extintores para fuegos especiales: estos son los únicos que se pueden utilizar para sofocar fuegos de clase D. Actúan en general por sofocación y algunos también absorben el calor actuando por enfriamiento al mismo tiempo que por sofocación.



Extintor polvo ABC



Extintor Agua + Aditivo



**Extintor de CO2
(Nieve carbónica)**



Extintores automáticos



Accesorios extintores



Gases Fluorados



Extinción por espuma



Extinción en cocinas



Rociadores o Sprinkles



Grupos de presión



Detectores analógicos



Detectores convencionales



Detección autónoma



Detección CO



BIEs de 25mm



BIEs de 45mm



Mangueras



Accesorios BIEs



IPF 39



IPF 40



IPF 41



Elementos auxiliares



**Hidrantes de
columna húmeda**



**Hidrantes de
columna seca**



**Hidrantes enterrados
Bajo rasante**



Accesorios

Universidad de Cádiz