

Manual de PRL para el Sector de Montajes y Mantenimiento Industrial y sus Contratas

Especialidad de trabajos de fontanería e instalaciones de climatización.

IS-0042/2010

Este Manual de carácter formativo es una guía para las empresas del sector en la que se recogen los programas formativos y contenidos específicos contemplados en el acuerdo estatal del sector del metal.

En este acuerdo se establece la formación que deben recibir los trabajadores para la obtención de la tarjeta profesional de la construcción del sector del metal. Además, este documento recoge la formación exigida para las obras de construcción en las distintas áreas de actividad del sector del metal, y que tendrá una duración mínima de 20 horas.



Especialidad de
trabajos de
fontanería e
instalaciones de
climatización.

Manual de PRL para el Sector de Montajes y Mantenimiento Industrial y sus Contratas

Especialidad de trabajos de fontanería e instalaciones de climatización.

IS-0042/2010

Especialidad de trabajos de fontanería e instalaciones de climatización.



Con la financiación de:

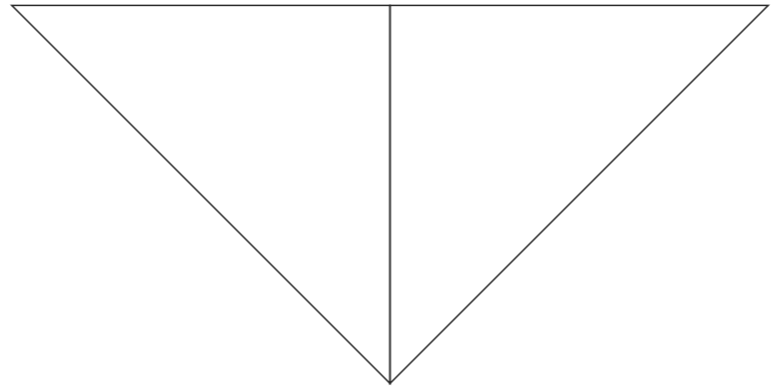


Solicitado por:



Realizado por:





1ª edición: año 2011.

ACCIÓN 6 CONSULTING

La explotación de la propiedad intelectual de esta obra pertenece a la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. Para su difusión, publicación, cita o divulgación por terceros, será obligatoria la obtención de la pertinente autorización de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, sin que, en ningún caso, pueda cobrarse por la utilización del uso de este manual.

D.L. BI-2409/2011
L.G. BI-2409/2011

**MANUAL DE PRL PARA EL SECTOR DE MTJES. Y MTO.
INDUSTRIAL Y SUS CONTRATAS: CONTENIDOS DE LA TPC
PARA EL SECTOR DEL METAL.**

Especialidad de trabajos de fontanería
e instalaciones de climatización.

IS-0042/2010

Con la financiación de:



Realizado por:



Solicitado por:



CAPÍTULO I		
DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS		9
1	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS (FONTANERÍA)	10
1.1	Trabajos de Fontanería	10
1.2	Presión de Agua	10
1.3	Medición de la Presión	10
1.4	Caudal	10
1.5	Pérdida de Carga	10
1.6	Velocidad	10
1.7	Elementos de la Instalación de Fontanería	11
1.7.1	Acometida	11
1.7.2	Contadores	11
1.7.3	Derivaciones Individuales	11
1.7.4	Tuberías	11
1.7.5	Zanjas	11
1.7.6	Válvulas	12
1.7.7	Mecanismos	12
1.7.8	Grupos de presión	12
1.7.9	Corrosión	12
1.7.10	Condensación	12
1.7.11	Incrustaciones	12
1.7.12	Bajantes	12
1.7.13	Instalaciones Colgadas	13
2	CLIMATIZACIÓN	14
2.1	Instalaciones Industriales	14
2.2	Instalaciones de Confort	14
2.3	Trabajos que componen la actividad de climatización	15
2.3.1	Montaje de los sistemas de distribución del fluido de trabajo	15
2.3.1.1	Montaje de tuberías	15
2.3.1.2	Montaje de conductos	15
2.3.1.3	Aislamiento de conductos y tuberías	17
2.3.1.4	Montaje de equipos	18
2.3.1.5	Instalación eléctrica de fuerza y control de los equipos	19
2.3.1.6	Puesta en marcha de las instalaciones	20
CAPÍTULO II		
TÉCNICAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS		21
1	TRABAJOS DE FONTANERÍA, GAS Y CALEFACCIÓN	22
1.1	Riesgos	22
1.2	Medidas preventivas a aplicar	22
2	COLOCACIÓN DE APARATOS SANITARIOS	24
2.1	Riesgos	24
2.2	Medidas preventivas a aplicar	24
3	INSTALACIONES DE SANEAMIENTO, BAJANTE DE PVC	26
3.1	Riesgos	26
3.2	Medidas preventivas a aplicar	26
4	ACOMETIDA GENERAL A LA RED	28
4.1	Riesgos	28

4.2	Medidas preventivas a aplicar	28
5	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS ENTERRADAS	30
5.1	Riesgos	30
5.2	Medidas preventivas a aplicar	30
6	TRABAJOS DE POCERÍA, ARQUETAS	31
6.1	Riesgos	31
6.2	Medidas preventivas a aplicar	31
7	TRABAJOS EN INSTALACIONES DE AIRE ACONDICIONADO	33
7.1	Riesgos	33
7.2	Medidas preventivas a aplicar	33
7.2.1	Recepción y acopio del material	33
7.2.2	Montaje de tuberías	34
7.2.3	Montaje de conductos y rejillas	34
7.2.4	Puesta a punto y prueba de la instalación	35
8	TRABAJOS EN CONDUCTOS DE CHAPA	36
8.1	Riesgos	36
8.2	Medidas preventivas a aplicar	36
9	MONTAJE DE TORRES DE REFRIGERACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	38
9.1	Riesgos más frecuentes	38
9.2	Medidas preventivas a aplicar	38
9.2.1	Medidas preventivas en los trabajos de recepción y acopio de material y maquinaria de aire acondicionado	38
9.2.2	Medidas preventivas para los trabajos de montaje de tuberías	38
9.2.3	Medidas preventivas durante el montaje de conexiones	39
9.2.4	Medidas preventivas durante los trabajos de puesta a punto y pruebas de la instalación	40
10	TRABAJOS EN CONDUCTOS DE CHAPA EN CLIMATIZACIÓN	41
10.1	Riesgos	41
10.2	Medidas preventivas a aplicar	41
11	TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS, EQUIPOS (Riesgos Mecánicos)	45
11.1	Medidas preventivas a aplicar para evitar en Riesgo de manipulación, atrapamiento de cargas	45
12	TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO	50
12.1	Medidas preventivas a aplicar para evitar un Riesgo eléctrico	50
13	EQUIPOS AUXILIARES	53
13.1	Andamios Metálicos Tubulares	53
13.2	Andamios Metálicos Tubulares montados según configuración tipo	53
13.3	Andamios Metálicos Tubulares montados según configuración no tipo.	54
13.4	Condiciones particulares para los castilletes de andamio con ruedas.	54
14	ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O FIBRA) NO METÁLICAS.	57
14.1	Medidas preventivas a aplicar	57
14.1.1	De aplicación al uso de escaleras de madera	57
14.1.2	De aplicación al uso de escaleras de tijera.	57
14.1.3	Para el uso de escaleras de mano	57

15	PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAL.	59
15.1	Medidas preventivas a aplicar	59
15.2	Compresor	60
15.2.1	Medidas preventivas a aplicar	60
15.3	Grupo Electrógeno	62
15.3.1	Medidas preventivas a aplicar	62
15.4	Cuadros eléctricos portátiles	63
16	EQUIPOS DETRABAJO Y HERRAMIENTAS	64
16.1	Rozadora eléctrica	64
16.1.1	Riesgos	64
16.1.2	Medidas preventivas a aplicar	64
16.2	Amoladora angular	65
16.2.1	Riesgos	65
16.2.2	Medidas preventivas a aplicar	66
16.3	Taladro portátil	67
16.3.1	Riesgos	67
16.3.2	Medidas preventivas a aplicar	67
16.4	Martillo eléctrico demoledor	67
16.4.1	Riesgos	67
16.4.2	Medidas preventivas a aplicar	67
16.5	Maquinaria para mecanizado y corte de tubos	68
16.5.1	Riesgos	68
16.5.2	Medidas preventivas a aplicar	68
16.6	Dobladora de tubo	69
16.6.1	Riesgos	69
16.6.2	Medidas preventivas a aplicar	69
16.7	Herramientas manuales.	69
16.7.1	Riesgos más frecuentes	70
16.7.2	Medidas preventivas a aplicar	70
17	MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	75
17.1	Factores de riesgo que influyen en la manipulación manual de cargas	75
17.1.1	Características de la carga	75
17.1.2	Esfuerzo físico	75
17.1.3	Características del medio de trabajo	75
17.1.4	Factores individuales de riesgo	75
17.1.5	Exigencias de la actividad	75
17.1.6	Medidas de prevención para el puesto de trabajo	76
17.1.7	Principios de la mecánica corporal	76
17.2	Ejercicios previos y posteriores a los trabajos físicos	76
17.3	Recomendaciones posturales	78
18	TRABAJOS EN ALTURA	80
18.1	Aspectos generales	80
18.2	Estabilidad y solidez del lugar	80
18.3	Normas básicas	81
18.4	Epi´s y equipos de trabajo	81
18.4.1	EPI´s protección anticaída.	81
18.5	Equipos de trabajo	82
18.5.1	Arnés anticaídas	82
18.5.2	Cabo de Anclaje en Y	83
18.5.3	Pértiga de gancho de gran apertura	83
18.5.4	Pértiga de corbata de cable	83
18.5.5	Anticaídas deslizantes	83

18.5.6	Anticaídas retráctil	84
18.5.7	Absorbedor de energía con elemento de amarre incorporado	84
18.5.8	Conector	85
18.5.9	Trepadoras	85
18.5.10	Mantenimiento	85
19	TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	86
19.1	¿Definición de un espacio confinado?	86
19.2	Principales riesgos en los recintos confinados	86
19.3	Riesgos específicos de los recintos confinados	86
19.4	Medidas preventivas en espacios confinados	88
19.4.1	Riesgos más comunes y causas	88
19.4.2	Medidas preventivas	88
19.4.3	Riesgos específicos	89
19.4.4	Medidas preventivas	89
19.5	Control de acceso a los espacios confinados	90
19.6	Evaluación de la Atmosfera Interior	90
19.7	Formación e información	91
19.8	Equipos de protección individual	91
19.9	Auxilio y rescate en recintos confinados	
20	MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVOS	92
20.1	Pasarelas	92
20.2	Barandillas	92
20.3	Redes de seguridad	93
20.4	Mantenimiento	93
20.5	Líneas de vida	94
20.5.1	Líneas de vida horizontales	94
20.5.2	Líneas de vida verticales	94
20.5.3	Líneas de vida temporales	94
20.6	Puntos de anclaje	
21	MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	96
21.1	Protección de la cabeza	96
21.2	Protección facial y ocular	97
21.3	Protección de las manos	98
21.4	Protección de los pies	98
21.5	Protectores auditivos	99
21.6	Protección respiratoria	99
21.6.1	Equipos filtrantes contra partículas, gases y vapores	100
21.6.2	Equipos autónomos y semiautónomos de respiración	101
21.7	Rodillera	101
21.8	Ropas de trabajo	102
22	MATERIALES Y PRODUCTOS (etiquetado, fichas de datos de seguridad, frases H y P...)	103
22.1	Normativa	103
22.2	Envasado y etiquetado	103
22.2.1	Envasado	103
22.2.2	Etiquetado	104
22.2.2.1	Etiquetado de sustancias	104
22.3	Pictogramas	105
22.3.1	Pictogramas de peligros físicos	105
22.3.2	Pictogramas de peligros para la salud	105
22.3.3	Pictogramas de peligro para el medio ambiente	106

22.3.4	Clases de peligro	106
22.3.4.1	Peligros físicos	106
22.3.4.2	Peligros para la salud	106
22.3.4.3	Peligros para el medioambiente	107
22.3.5	Equivalencia de pictogramas	107
22.3.6	Frases H y P	108
22.3.6.1	Frases H (CLP)	108
22.3.6.2	Frases P (CLP)	110
22.3.7	Ficha de seguridad de los productos	113
23	TRABAJOS CON AMIANTO (IDENTIFICACIÓN Y RETIRADA PREVIA)	115
23.1	Definición	115
23.2	Plan de trabajo	116
23.3	Medidas preventivas	116
23.4	Equipos de protección Individual	117
23.5	EPI´s respiratorios	117
23.6	Medidas de higiene personal y equipos de protección individual	117
24	TRABAJOS DE SOLDADURA	119
24.1	Soldadura blanda	119
24.2	Soldadura por capilaridad	119
24.3	Soldadura por termofusión	119
24.4	Soldadura por electrofusión	119
24.4.1	Medidas preventivas a aplicar	119
24.5	Soldadura eléctrica	120
24.5.1	Medidas preventivas a aplicar	120
24.6	Soldadura oxiacetilénica-oxicorte	122
24.6.1	Medidas preventivas a aplicar	122

CAPÍTULO I DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS



1 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS (FONTANERÍA)

1.1 Trabajos de Fontanería

Se considera trabajos de fontanería todos aquellos que recojan los trabajos de instalaciones de tubería de agua fría - caliente, y de todos los equipos y materiales que intervienen en la instalación.

1.2 Presión de Agua

La presión es la fuerza aplicada por unidad de superficie.

Esta presión depende de dos factores: la altura a la que se encuentre el fluido y la densidad del mismo, que varía en función de su peso.

Para poder circular el fluido se necesita presión en el circuito, si no es suficiente para elevar el fluido de un punto a otro más elevado, se le podrá agregar.

1.3 Medición de la Presión

La presión se mide en atmósferas. Una atmósfera equivale a la presión ejercida por un 1 Kg por 1cm².

1.4 Caudal

El caudal del agua es la cantidad de líquido que pasa por un determinado lugar (tubería) en una unidad de tiempo determinada (segundo). Se suele medir en litros por segundo o en m³ (1000 litros) por hora.

Con ésto se podrá determinar la cantidad máxima de agua que alberga una instalación.

1.5 Pérdida de Carga

Es la energía que se pierde por el efecto de rozamiento del agua en las tuberías. Al existir pérdida de energía se pierde presión.

Esto dependerá de:

- El material de la tubería, siendo el plástico el que mejor comportamiento tiene.
- El diámetro de la tubería, a menor diámetro mayor velocidad, por lo que mayor rozamiento (produce ruidos y menor presión).
- Longitud de la tubería, a más longitud más rozamiento.
- Elementos de la instalación, tales como válvulas, codos o sifones que provocan pérdidas de energía.

1.6 Velocidad

La velocidad del agua se mide en metros por segundo, siendo la velocidad mínima aconsejable de 0.5 m/s y la máxima de 2 m/s.

- Una velocidad baja puede crear problemas de sedimentación en la tubería, provocando problemas de funcionamiento en aparatos electrodomésticos, sujetos a la red.
- Una velocidad alta puede generar problemas en:

- Desgaste prematuro en las tuberías, válvulas, etc.
- Ruidos en las tuberías, al aumentar la velocidad aumenta el rozamiento en las paredes de la tubería.
- Golpes de ariete, al interrumpir bruscamente el paso de agua en un grifo produce un impacto que se transmite por la instalación deteriorándola.

1.7 Elementos de las Instalaciones de Fontanería

1.7.1 Acometida

La acometida es el enlace entre la red pública de agua y la instalación interna del edificio. Se compone de una llave de registro antes de la entrada al edificio y otra en el interior, llave de paso, para corte de suministro.

1.7.2 Contadores

Éstos sirven para conocer el consumo de cada abonado, llevan una llave de paso antes y otra después, para poder retirarlos.

1.7.3 Derivaciones Individuales

Desde la llave de salida de cada contador, se considera instalación individual de cada vivienda.

1.7.4 Tuberías

Las tuberías pueden ser de distintos materiales, tan sólo tienen que cumplir unos requisitos de estanqueidad, hasta 10 ATM.

Tipos de tuberías:

- Tubería de acero galvanizado: suelen favorecer la corrosión y tiene dificultades en la realización del roscado de piezas.
- Tubería de cobre: es la más utilizada en tuberías de agua, las uniones se realizan mediante soldadura y son flexibles.
- Tubería de polipropileno: se suelen utilizar en instalaciones de interior, son más caras que las anteriores, siendo más fáciles de instalar y sus uniones se realizan mediante soldadura térmica.
- Tubería de polietileno: son grandes tuberías que se suelen utilizar en el transporte de agua, además de en instalaciones exteriores bajo zanja.

1.7.5 Zanjas

Las zanjas tendrán unas dimensiones de 60 cm x 60 cm., las tuberías irán por una cota superior a las de saneamiento para evitar contaminaciones.

Las llaves de paso, los empalmes, etc. irán con arquetas, los pasos por calzada deberán pasar bajo tubo de fibrocemento con un dado de cemento para protegerlas ante posibles roturas.

1.7.6 Válvulas

Las válvulas son elementos que sirven para regular, cortar el paso del agua sobre la tubería.

Tipos de válvulas:

- Válvulas de bola, que se denominan así porque tienen un bola en su interior que regula el paso de agua, permitiendo un corte rápido de agua. Se encuentran en las instalaciones que necesitan llave de corte.
- Válvula de volante: es similar a un grifo, se suele utilizar en grandes tuberías y en las instalaciones domésticas, sirviendo como llave de corte de suministro de la vivienda.
- Válvulas de retención, que se utilizan para evitar que el agua vuelva hacia atrás, ya que sólo admite una sola dirección de paso.

1.7.7 Mecanismos

Éstos son elementos instalados en el circuito con la finalidad de regular el servicio de agua: grifos de lavabo, duchas, grifos temporizados de cierre automáticos, cisternas de descarga y fluxómetros para inodoros con descarga de agua directa sin acumularla.

1.7.8 Grupos de presión

Éstos se emplean para generar una presión suplementaria a la red cuando no hay suficiente fuerza. Suelen darse en zonas remotas, edificios viejos, etc.

Una correcta presión favorece el correcto funcionamiento de los electrodomésticos y el caudal necesario para lavabos, duchas, etc.

Estos grupos se componen de una bomba y un depósito regulador. Al abrir el grifo baja la presión en el depósito y la bomba se acciona para restablecer el nivel de agua en depósito y la presión.

1.7.9 Corrosión

La corrosión es el proceso de oxidación de las tuberías metálicas al contacto continuado con el agua, sobre todo, en uniones y juntas.

1.7.10 Condensación

La condensación es el efecto producido sobre las paredes de las tuberías de cobre o acero, como consecuencia de la humedad alta y el contacto con el aire de las tuberías, creando humedades, hongos, deterioro en los materiales. Para evitar esto se recubre las tuberías con envolventes.

1.7.11 Incrustaciones

El agua deja unos depósitos en suspensión (sales minerales) que pueden afectar partes de la instalación. Para evitar esto se instalan descalcificadoras.

1.7.12 Bajantes

Son tuberías verticales descendentes de aguas pluviales y sanitarias, pudiendo ir por el interior de la instalación o por la fachada.

1.7.13 Instalaciones Colgadas

Son instalaciones sanitarias y de saneamiento de viviendas e instalaciones industriales colocadas en posición horizontal y colgadas del techo de la planta.

2 CLIMATIZACIÓN

Las instalaciones de climatización consisten teóricamente en un conjunto de equipos que proporcionan aire y mantienen el control de su temperatura, humedad y pureza en todo momento, independientemente de las condiciones climáticas.

Para poder cumplir esta misión la mayoría de los sistemas de climatización cuentan con los siguientes componentes básicos:

- Una fuente de calor: que añade potencia térmica a un fluido.
- Una fuente fría: que extrae potencia térmica a un fluido.
- Un sistema de distribución.
- Dispositivos que proporcionan el movimiento del fluido del trabajo.
- Dispositivos que realizan la función de transferencia de potencia térmica entre el fluido de trabajo y el local climatizado.

Es común subdividir las instalaciones de climatización en dos grandes grupos, según cuál sea el objetivo de la instalación:

- Instalaciones industriales.
- Instalaciones de confort.

2.1 Instalaciones Industriales

Son aquellas que tratan de acondicionar unos locales para que un determinado proceso se desarrolle en óptimas condiciones, siendo prioritario el producto sobre las personas que puedan trabajar en dicho ambiente.



2.2 Instalaciones de Confort

Se denomina así a aquellas instalaciones destinadas a situar al género humano en un ambiente que le permita desarrollar sus actividades cotidianas, en un ambiente más adecuado a sus necesidades que en un ambiente exterior.



2.3 Trabajos que componen la actividad de climatización

2.3.1 Montaje de los sistemas de distribución del fluido de trabajo

El fluido de trabajo es diferente, dependiendo del sistema de climatización, pudiéndose combinar, en muchos casos, estos fluidos (aire, agua, líquidos refrigerantes, etc.) se distribuyen por canalizaciones desde los elementos de la instalación en los que se añade o extrae potencia térmica al fluido, hasta el elemento que lo recibe para realizar la transferencia de potencia térmica.

Estas canalizaciones son de diferentes materiales y de diferentes tamaños.

2.3.1.1 Montaje de tuberías

Para distribución de agua y líquidos refrigerantes se utilizan tuberías de distintos materiales, dependiendo del fluido de que se trate, la temperatura y la presión de trabajo del fluido. Estas tuberías pueden ser de:

- Acero.
- Acero galvanizado.
- Materiales plásticos (polipropileno, polietileno, PVC, polibutileno, etc.)
- Cobre.
- Acero inoxidable.



Estas redes de tuberías discurren por los edificios, tanto en trazados horizontales como en trazados verticales, que hacen que el fluido llegue al elemento de destino.

Para el montaje de las tuberías se realizan las siguientes operaciones:

- Montaje de la soportación de las tuberías. Esto se realiza a través de perfiles normalizados que se fijan al edificio, por medio de abrazaderas, u otros elementos similares se fijan a las tuberías.
- Montaje de los tramos de tuberías a la soportación, esta operación se realiza abrochando los tramos de tuberías a las abrazaderas anteriormente dispuestas.
- Conexión de los tramos de tuberías. La unión de los distintos tramos de tuberías se realiza de diferentes maneras, dependiendo del material del que está fabricada la tubería, y del sistema que esté proyectado su unión, pudiendo ser principalmente de las siguientes maneras:



- **Uniones soldadas.** La unión entre los distintos tramos de tuberías se realiza por soldadura, que dependiendo de los materiales de los que están realizadas las tuberías, pueden ser: soldadura eléctrica en todas su variantes (al arco, TIG, MIG, etc.), soldadura por gas, soldadura por termofusión, etc.



- **Uniones realizadas mediante manguitos roscados.** La unión de los distintos tramos de tubería se realiza mediante una rosca macho a los extremos de las tuberías y realizando la unión mediante una pieza denominada manguito, codo roscado, enlace, etc., que tienen dos roscas hembra.



- **Uniones por acoplamiento rígido para tuberías ranuradas.** Este tipo de unión se hace realizando una ranura en los extremos de las tuberías y colocando una junta especial que encaja en las ranuras, uniéndolas.



- **Uniones por acoplamiento embridado.** Este tipo de unión se realiza soldando unos elementos a las tuberías llamados bridas, cuya unión entre bridas se realiza mediante tornillería. Este tipo de unión se suele realizar entre la red de tuberías y los equipos de la instalación.

Este tipo de uniones se realiza, además de entre los distintos tramos de tuberías, para la unión de las tuberías a los distintos elementos de la instalación, tales como valvulería, equipos de producción frío/calor (calderas, enfriadoras), equipos de movimiento de fluido (electrobombas) o equipos de transferencia de potencia térmica entre el fluido líquido (agua o gases refrigerantes) y el fluido gaseoso (aire, climatizadores, inductores, radiadores, etc.).

2.3.1.2 Montaje de conductos

Para la distribución de aire se emplean unas conducciones llamadas conductos, que son de diferentes materiales, dependiendo del lugar de donde se instalen, del fluido gaseoso a transportar (en las instalaciones industriales) o de los requisitos del proyecto.

Los conductos de aire son los elementos de una instalación a través de los cuales se distribuye el aire por todo el sistema de aspiración, unidades de tratamiento de aire, locales de uso, retorno, extracción de aire, etc. Sus propiedades determinan en gran parte la calidad de la instalación, al jugar un papel fundamental en determinados factores, como por ejemplo, el aprovechamiento energético o el comportamiento acústico de la misma.

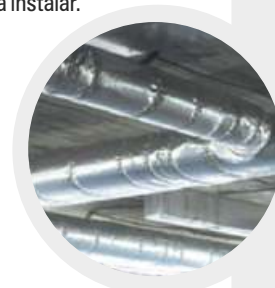
Los tipos más usuales de conductos son los siguientes:

- Conductos de chapa metálica.
- Conductos de lana de vidrio.
- Conductos flexibles.

Conductos de chapa metálica

Se trata de conductos realizados a partir de planchas de chapa metálica (acero galvanizado o inoxidable, cobre, aluminio...), las cuales se cortan y se conforman para dar al conducto la geometría necesaria para la distribución de aire.

Estos conductos se realizan en fábrica, transportando a la obra los tramos de conducto a instalar.



Conductos de lana de vidrio

Son conductos realizados a partir de paneles de lana de vidrio de alta densidad, aglomerada con resinas termoendurecibles. El conducto se conforma a partir de estas planchas, cortándolas y doblándolas para obtener la sección deseada.



Las planchas a partir de las cuales se fabrican los conductos se suministran con un doble revestimiento:

La cara que constituirá la superficie externa del conducto está recubierta por un complejo de aluminio reforzado, que actúa como barrera de vapor y proporciona estanqueidad al conducto.

La cara que constituirá el interior del conducto, dispondrá de un revestimiento de aluminio, un velo de vidrio, o bien un tejido de vidrio, según las características que se deseen exigir al conducto.

Estos conductos normalmente se fabrican en obra, cortando planchas de lana de vidrio.

Conductos flexibles

Se trata de conductos flexibles con forma de fuelle, constituidos generalmente por dos tubos de aluminio y poliéster, entre los cuales se dispone un fieltro de lana de vidrio que actúa como aislamiento térmico.

Se utilizan principalmente para la conexión entre el conducto principal del aire y las unidades terminales (rejillas, difusores, etc.).



2.3.1.3 Aislamiento de conductos y tuberías

El aislamiento térmico trata de reducir las elevadas pérdidas térmicas a través del cerramiento de los equipos, depósitos y tuberías, etc., que debido a las sollicitaciones mecánicas y/o, a las elevadas temperaturas, se construyen de materiales metálicos con elevadas conductividades térmicas.

La reducción del flujo de calor aportada por el aislamiento supone, en primer lugar un ahorro importante en la partida correspondiente al costo energético, pero también posibilita el correcto desarrollo de los diferentes procesos industriales.

Otra parte importante a considerar como consecuencia de la reducción de las fugas térmicas, es el control de temperatura de la superficie exterior (cara fría), que puede suponer un riesgo para las personas (quemaduras), así como evitar su incidencia sobre la temperatura ambiente cuando los equipos se sitúan en locales con presencia de personas (mantenimiento u otra actividad).

Los aislamientos más usuales son los siguientes:

- Aislamiento a base de lana de vidrio. Su instalación en tuberías y conductos se realiza colocando un fleje que fija el aislamiento a la conducción.
- Aislamiento a base de espuma elastomérica. Su instalación en tuberías se realiza mediante pegado con adhesivos especiales.

Para el revestimiento del aislamiento puede utilizarse chapa de aluminio de espesor según diámetro, chapa galvanizada o lacada y chapa de acero inoxidable.

La chapa de revestimiento se "ata" en las juntas longitudinales y transversales, mediante tornillos de rosca chapa, presentándose los bordes de junta transversal y uno de los bordes de junta longitudinal "bordoneados".



2.3.1.4 Montaje de equipos

Los equipos más usuales en las instalaciones de climatización son los siguientes:

- Equipos que añaden potencia térmica a un fluido, como calderas, bombas de calor, etc.
- Equipos que extraen potencia térmica a un fluido, como enfriadoras, bombas de calor, compresores, torres de refrigeración, etc.
- Equipos que proporcionan movimiento al fluido de trabajo, tales como electrobombas, ventiladores, etc.
- Equipos que realizan la función de transferencia de potencia térmica entre el fluido de trabajo y el local a climatizar, como climatizadores, inductores, fancoils, etc.

Para el montaje de equipos los dividiremos en dos grupos, los equipos de grandes dimensiones y peso elevado y los equipos de pequeñas dimensiones y poco peso.

Los primeros suelen instalarse sobre bancadas o sobre el suelo. Estos equipos suelen instalarse en las cubiertas de los edificios, situándose mediante grúa autopropulsada o camión grúa.

El segundo grupo se suelen instalar en techos, paredes y suelos colocando un soporte en el que se fija el equipo.



2.3.1.5 Instalación eléctrica de fuerza y control de los equipos

Los equipos de climatización, para su funcionamiento, requieren de energía eléctrica. Para ello, se deben realizar instalaciones eléctricas, desde los cuadros de climatización hasta todos los equipos y elementos de la instalación que necesiten la electricidad para su funcionamiento.

Paralelamente, estos equipos, para el correcto funcionamiento de la instalación, deben estar comunicados con un sistema que obtenga datos de ellos y los gobierne. Para ello, se realizan las instalaciones eléctricas de control.

2.3.1.6 Puesta en marcha de las instalaciones

Una vez terminadas de realizar las instalaciones, se debe comprobar que los equipos funcionan correctamente individualmente, y que el conjunto de la instalación funciona según los parámetros de diseño de la misma. Para este fin se realiza la puesta en marcha de las instalaciones donde se realizan las verificaciones y mediciones necesarias para comprobar que todo funciona correctamente, o realizar las reparaciones de lo que no funciona en base al proyecto.

CAPÍTULO II TÉCNICAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS



MANUAL DE PRL PARA EL SECTOR DE MUEBLES Y MTO. INDUSTRIAL Y SUS CONTRATAS:
CONTENIDOS DE LA TPC PARA EL SECTOR DEL METAL
Especialidad de trabajos de fontanería e instalaciones de climatización.

1 TRABAJOS DE FONTANERÍA, GAS Y CALEFACCIÓN

Los trabajos de fontanería, gas y calefacción en general contemplan los trabajos de instalación de equipos, mecanismos, tuberías, realización de rozas, instalación de calderas, arquetas, trabajos con equipos y herramientas, soldaduras, etc.

1.1 Riesgos:

- Caídas de alturas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Atrapamientos.
- Golpes / cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Ruido.
- Eléctrico.
- Quemaduras.

1.2 Medidas preventivas a aplicar:

- Para izar los palets de material (bidés, lavabos, radiadores, fregaderos, calderas,...) no se utilizarán nunca los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los materiales se descargarán flejados sobre bateas emplintadas con ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por dos hombres mediante dos cabos guía que penderán de ella.
- Una vez en la planta, los aparatos serán transportados al lugar donde irán ubicados, lo antes posible, para evitar la obstaculización de las vías de paso, y serán montados de inmediato.
- Para transportar tuberías al hombro por un solo hombre, se llevará la carga inclinada hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre.
- Para la ubicación en el lugar de asiento de los aparatos sanitarios (bañeras, fregaderos, bidés,...) se utilizarán tres operarios: dos controlarán la pieza mientras el tercero la recibe.
- Las protecciones de los huecos de los forjados se repondrán una vez terminado el aplomado para la instalación de conductos verticales. El operario que realiza el aplomado efectuará la tarea sujeto con un cinturón de seguridad.
- Los huecos de los forjados para paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado, se rodearán con barandillas de 90 cm. de altura.
- Si no hay suficiente iluminación natural, la zona de trabajo se iluminará con luz

artificial. En los tajos de fontanería y calefacción, el nivel mínimo de iluminación será de 100 lux medidos a una altura de 2 m. del pavimento.

- Las lámparas portátiles a utilizar dispondrán de mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Diariamente se eliminarán los cascotes y recortes de la zona de trabajo. La limpieza se efectuará conforme se avance, apilando los escombros para su vertido por las trompas.
- Está prohibido soldar con plomo en lugares cerrados. Cuando se suelde con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación.
- Está prohibido el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables: además, nunca deberán abandonarse encendidos.
- Para evitar incendios deberá controlarse la dirección de la llama durante la operación de soldadura.
- Se prohíbe hacer masa en la instalación durante la soldadura eléctrica para evitar contactos eléctricos directos.
- El local destinado a almacenar las botellas de gases licuados, cumplirá los siguientes requisitos:
 - Tendrá ventilación constante por corriente de aire.
 - Dispondrá de puerta con cerradura de seguridad.
 - La iluminación será con mecanismos estancos antideflagrantes.
 - En la puerta de entrada habrá un extintor de polvo seco químico.
 - Para el transporte de las botellas se utilizarán carros portabotellas.
 - Las botellas permanecerán en los carros portabotellas y no serán expuestas al sol mientras se produce la soldadura.
 - Las instalaciones de fontanería en balcones, terrazas,... serán ejecutadas una vez levantados los petos o barandillas.
 - La instalación de conductos, depósitos de expansión, calderines sobre cubiertas no se ejecutará antes de haberse levantado los petos o barandillas.
 - La instalación de limaollas en las cubiertas inclinadas se efectuará amarrando el arnés de seguridad a un cable tendido, para este menester, en la cubierta.
 - Para la realización de las pruebas de carga de la instalación y de las calderas se avisará a los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones.
 - En caso de cruce de tuberías por lugares de paso, se protegerán mediante la cubrición con tableros o tablones.



Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad anticorte y PVC o goma.
- Ropa de trabajo e impermeable para ambientes lluviosos.
- Mandil de cuero.
- Pantalla de soldadura.
- Manoplas, polainas y muñequeras de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Dispositivos anticaídas.

2 COLOCACIÓN DE APARATOS SANITARIOS

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de las piezas sanitarias: lavabo, ducha, bidé, inodoro y bañera, siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto y las características técnicas del fabricante.

Las conexiones se realizarán una vez asentados los aparatos.

2.1 Riesgos:

- Caídas de alturas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Atrapamientos.
- Golpes / cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Eléctrico.
- Quemaduras.

2.2 Medidas preventivas a aplicar:

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El almacén para los aparatos sanitarios (inodoros, bidés, bañeras, lavabos, piletas, fregaderos y asimilables) se ubicará en el lugar señalado en los planos y estará dotado de puerta y cerrojo.
- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas, se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno o externo de la obra.
- El taller-almacén se ubicará en el lugar señalado en los planos; estará dotado de puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial en su caso.

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 metros.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- El transporte de material sanitario, se efectuará a hombro, apartando cuidadosamente los aparatos rotos, así como sus fragmentos para su transporte al vertedero.
- El material sanitario se transportará directamente de su lugar de acopio a su lugar de emplazamiento, procediendo a su montaje inmediato.
- La ubicación in-situ de aparatos sanitarios (bañeras, bidés, inodoros, piletas, fregaderos y asimilables) será efectuada por un mínimo de dos operarios, los cuales controlan la pieza para evitar los accidentes por caídas y desplomes de los aparatos

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad anticorte y PVC o goma.
- Ropa de trabajo e impermeable para ambientes lluviosos.
- Mandil de cuero.
- Pantalla de Soldadura.
- Manoplas, polainas y muñequeras de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Dispositivos anticaídas.



3 INSTALACIONES DE SANEAMIENTO, BAJANTE DE PVC

Procedimiento constructivo que incluye operaciones para la instalación de saneamiento para evacuación de aguas.

Operaciones de la colocación de tuberías, sujeción de las mismas, uniones y las pruebas de servicio: colocación de tubo y piezas de PVC.

3.1 Riesgos:

- Caídas de alturas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Atrapamientos.
- Golpes / cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Ruido.
- Eléctrico.
- Quemaduras.
- Contacto con sustancias químicas.

3.2 Medidas preventivas a aplicar:

- Se usarán guantes de neopreno en el empleo de hormigón y mortero.
- Se dispondrá la herramienta ordenada y no por el suelo.
- No permitiremos el trabajo en tajos inferiores.
- Usaremos andamiaje en condiciones de seguridad.
- En trabajos en altura tendremos colocado el arnés de seguridad anclado a lugar seguro.
- Suspendaremos los trabajos si llueve.
- Con temperaturas ambientales extremas suspendaremos los trabajos.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Prohibiremos la circulación bajo cargas suspendidas.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y el orden en la obra.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad y PVC o goma.
- Ropa de trabajo e impermeable para ambientes lluviosos.
- Gafas de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Dispositivos anticaídas.



4 ACOMETIDA GENERAL A LA RED

Operaciones para la instalación del sistema para establecer la acometida a la red general, la cual la realizaremos con tubos, incluyendo las operaciones de ejecución de zanjas, asiento de conductos, colocación de llaves, conexionado y pruebas de servicio.

4.1 Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Atrapamientos.
- Golpes / cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas.
- Térmico.
- Eléctrico.
- Contacto con sustancias químicas.

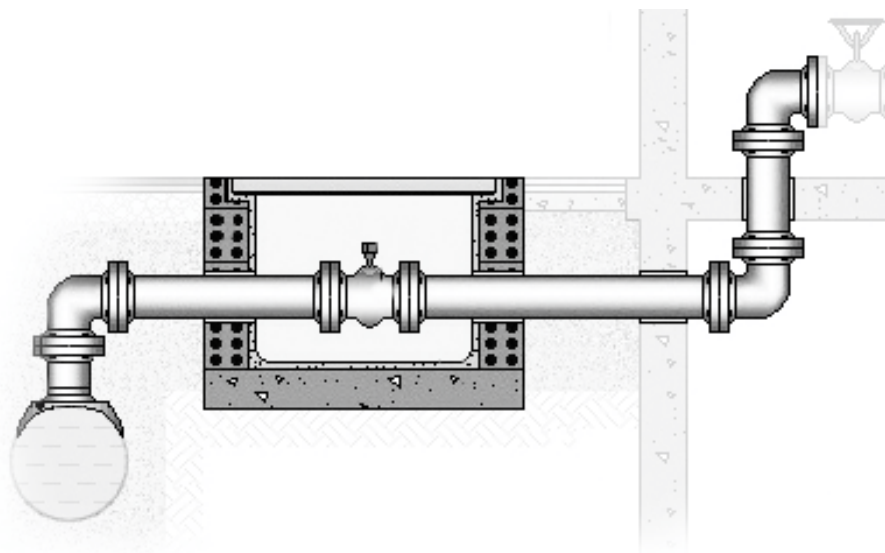
4.2 Medidas preventivas a aplicar:

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El taller-almacén se ubicará en el lugar señalado en los planos y estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.
- El transporte de llaves a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda: "NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE, QUE ES EXPLOSIVO".

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad y PVC o goma.
- Ropa de trabajo e impermeable para ambientes lluviosos.
- Gafas de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Dispositivos anticaídas.



5 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS ENTERRADAS

Trabajos de instalación de tubería enterrada.

5.1 Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de objetos.
- Atrapamientos.
- Golpes/cortes.

5.2 Medidas preventivas a aplicar:

- Las tuberías para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.
- Asimismo, los ganchos de las grúas o polipastos estarán provistos de pestillos de seguridad, en prevención de accidentes por caída de carga.
- El transporte de tramos de tubería de reducido diámetro, a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre.
- Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos hombres, guiados por un tercero en las maniobras de cambios de dirección y ubicación.
- Se utilizarán guantes de seguridad contra riesgos mecánicos durante las operaciones de manipulación de las tuberías.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad anticorte.
- Arnés de seguridad.
- Dispositivos anticaídas.



6 TRABAJOS DE POCERÍA, ARQUETAS

6.1 Riesgos:

- Caídas de alturas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Atrapamientos.
- Golpes/ cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Asfixia.
- Incendios.
- Explosiones.
- Eléctrico.

6.2 Medidas preventivas a aplicar:

Antes de empezar:

Se realizará un estudio de la zona, por parte de la dirección técnica de la obra, con el fin obtener la información necesaria sobre:

- Las características del terreno (humedad, talud natural, estratificaciones, capacidad portante).
- Existencia de edificaciones próximas que puedan verse afectadas.
- Existencia de conducciones de gas, alcantarillado, electricidad, etc., en las inmediaciones.

Durante los trabajos:

- Para la entrada y salida, se dispondrá una escalera suficientemente resistente que sobrepase 1 metro la superficie de desembarco y estará provista de zapatas antideslizantes y amarrada en su parte superior.
- Se evitará el acopio de materiales junto al borde de pozos y el paso de vehículos, guardando una distancia de 2 m. aproximadamente.
- Aquellos medios auxiliares como maquinillos o tornos para subida y bajada de materiales, se instalarán sobre bases sólidas de madera.
- El borde de los pozos debe ser protegido mediante barandillas cuando su profundidad supere los 2 m. y, al menos, señalizado cuando la profundidad sea menor.
- La aproximación de los trabajadores a bordes sin proteger, se realizará con ayuda de dispositivos anticaídas (cinturones), amarrados a puntos fuertes.



- Se evitará el derrumbamiento de paredes mediante el correcto entibado de las paredes.
- Para la realización de las entibaciones deberán tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:
 - Se realizarán por personal especializado.
 - La entibación habrá de realizarse a medida que avancen los trabajos de excavación.
 - Los hastiales serán sostenidos mediante tabloncillo de 5 cm. de espesor para casos normales, perfectamente acodalados con bastidores de madera (en secciones cuadradas o rectangulares) o utilizando cerchas metálicas calculadas para secciones circulares.
- En terrenos de consistencia media, se opera por tongadas de 1,60 m. Unas uñas colocadas entre las cerchas y los tablones producirán el apriete entre ellas.
- La primera tongada de tablones sobrepasará en al menos 30 cm. la cota del terreno natural con el fin de desempeñar el papel de rodapié, evidentemente una barandilla y listón intermedio rodeará la boca del pozo.
- Los elementos de la entibación no deben ser retirados más que a medida que avance el revestimiento definitivo, y sólo en tanto que, de acuerdo con la naturaleza del terreno, ésta no perjudique la seguridad de los trabajadores.
- Se dotará a los operarios de Equipos de Protección Individual de respiración, mascarillas filtrantes homologadas (polvo) o equipos de respiración autónoma para ambientes enrarecidos.
- La iluminación en el interior de los pozos se hará mediante portátiles de alumbrado estancos, protegidos contra chorros de agua y alimentados a 24 V.
- Para la detección de gases se usarán los aparatos de medida adecuados (explosímetros, tubos colorimétricos, etc.), evitando siempre la detección de los mismos mediante fuegos e interrumpiendo de inmediato los trabajos en caso de existencia de éstos.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad anticorte.
- Arnés de seguridad.
- Dispositivos anticaídas.

7 TRABAJOS EN INSTALACIONES DE AIRE ACONDICIONADO

7.1 Riesgos:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de cargas suspendidas.
- Atrapamientos.
- Golpes / cortes.
- Pisadas.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Eléctrico.
- Quemaduras.

7.2 Medidas preventivas a aplicar:

7.2.1 Recepción y acopio del material:

- Los climatizadores se izarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa. La carga será guiada mediante dos cabos guía que penderán de ella. Si la grúa de la obra ya se ha desmontado se utilizará una grúa autopropulsada o un camión grúa.
- Está prohibido guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.
- Una vez en la planta, los aparatos serán transportados al lugar donde irán ubicados, lo antes posible, para evitar la obstaculización de las vías de paso.
- Para izar los palets de material no se utilizarán nunca los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- El montaje de maquinaria en las cubiertas no se iniciará hasta que no esté colocado el cerramiento perimetral de la cubierta. Si el peto existente es menor de 90 cm. se complementará con una barandilla.
- Para el transporte hasta el lugar del montaje se utilizarán rodillos, empujando los operarios la carga desde los laterales. Si el transporte es ascendente o descendente se dominará la carga mediante trácteles anclados a un punto sólido. Este sistema no será empleado en las zonas en las que la distancia libre de paso entre los rodillos y los paramentos verticales sea igual o inferior a 60 cm.

7.2.2 Montaje de tuberías:

- Para transportar tuberías al hombro por un solo hombre, se llevará la carga inclinada hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre.
- Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos hombres, guiados por un tercero en las maniobras de cambios de dirección y ubicación.
- Las protecciones de los huecos de los forjados se repondrán una vez terminado el aplomado para la instalación de conductos verticales. El operario que realiza el aplomado efectuará la tarea sujeto con un cinturón de seguridad.
- Los huecos de los forjados para paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado, se rodearán con barandillas de 90 cm. de altura.
- Diariamente se eliminarán los recortes sobrantes de la zona de trabajo. La limpieza se efectuará conforme se avance, apilando los escombros para su vertido por las trompas.
- Está prohibido soldar con plomo en lugares cerrados. Cuando se suelde con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación.
- El local destinado a almacenar las botellas de gases licuados, cumplirá los siguientes requisitos:
 - Tendrá ventilación constante por corriente de aire.
 - Dispondrá de puerta con cerradura de seguridad.
 - La iluminación será con mecanismos estancos antideflagrantes.
 - En la puerta de entrada habrá un extintor de polvo seco químico.
- Si no hay suficiente iluminación natural, la zona de trabajo se iluminará con luz artificial. En los tajos de montaje de tuberías el nivel mínimo de iluminación será de 100 lux medidos a una altura de 2 m. del pavimento.
- Se prohíbe hacer masa en la instalación durante la soldadura eléctrica para evitar contactos eléctricos directos.
- Para el transporte de las botellas se utilizarán carros portabotellas.
- Las botellas permanecerán en los carros portabotellas y no serán expuestas al sol mientras se produce la soldadura.

7.2.3 Montaje de conductos y rejillas:

- Las chapas metálicas que forman los conductos se almacenarán en paquetes sobre durmientes de reparto. Las pilas no superarán 1,6 m. de altura.

- Las chapas serán llevadas al lugar de trabajo por un mínimo de dos operarios.
- Durante el corte con cizalla las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetas. Una vez preparados los tramos de conducto, se llevarán lo antes posible a su ubicación definitiva.
- Los tramos de conducto se transportarán mediante eslingas que los abracen de “boca a boca” por el interior del conducto ayudados por el gancho de la grúa. Serán guiados por dos operarios que los gobernarán mediante cabos dispuestos para tal fin. No se guiarán nunca con las manos.
- Las planchas de fibra de vidrio serán cortadas sobre un banco mediante cuchilla. El cortador estará asistido por otro operario para evitar riesgos por desviaciones.
- Está prohibido abandonar en el suelo cuchillas cortantes, grapadoras y remachadoras.
- Bajo régimen de fuertes vientos se suspenderán los montajes de conductos en las cubiertas.
- Las cañas a utilizar en la conducción de los conductos de escayola estarán libres de astillas.
- Las rejillas se montarán desde escaleras de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
- Los conductos a ubicar en alturas considerables se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm. de anchura rodeadas de barandillas sólidas, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

7.2.4 Puesta a punto y prueba de la instalación:

- Antes de la puesta en marcha se colocarán las protecciones de las partes móviles para evitar atrapamientos y se apartarán de ellas las herramientas que se estén utilizando.
- Para la realización de las pruebas de carga de la instalación se avisará a los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones.
- Está prohibido la manipulación de las partes móviles de cualquier motor sin haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación.
- Durante las pruebas, cuando deba desconectarse momentáneamente la energía eléctrica, se instalará en el cuadro un letrero con la leyenda: “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Botas de seguridad y botas de goma con puntera reforzada y plantilla metálica.
- Guantes de seguridad anticorte y de PVC o goma.
- Ropa de trabajo.
- Mandil cuero.
- Pantalla Soldadura.
- Manoplas, polainas y muñequeras de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Dispositivos anticaídas.

8 TRABAJOS EN CONDUCTOS DE CHAPA

Son operaciones de colocación, instalación, unido, sellado y puesta en servicio de los conductos y piezas especiales, los cuales serán de fibra de acero galvanizado, garantizando la indeformabilidad y estanqueidad.

8.1 Riesgos:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de cargas suspendidas.
- Atrapamientos.
- Golpes / cortes.
- Proyecciones.
- Pisadas.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con sustancias químicas.
- Eléctrico.
- Quemaduras.

8.2 Medidas preventivas a aplicar:

- Se realizarán los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m., y no se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Usaremos el arnés de seguridad en trabajos en altura.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- El almacenado de las piezas de los conductos se ubicará en los lugares reseñados en los planos para eliminar los riesgos por interferencias en los lugares de paso.
- Se prohíbe abandonar en el suelo, cuchillas, cortantes, grapadoras y remachadoras para evitar los accidentes a los operarios o a terceros.
- Los conductos se montarán desde andamios o escaleras de tijeras dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla delimitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.
- Los conductos a colocar en alturas considerables se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm. de anchura, rodeadas de barandillas sólidas de 100 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de PVC o goma.
- Mandil de PVC.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Arnés anticaídas y elementos de conexión.
- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.



9 MONTAJE DE TORRES DE REFRIGERACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

9.1 Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamiento.
- Quemaduras.
- Cortes por manejo de chapas, herramientas, etc.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas.

9.2 Medidas preventivas a aplicar:

9.2.1 Medidas preventivas en los trabajos de recepción y acopio de material y maquinaria de aire acondicionado:

- Las torres de refrigeración se izarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa.
- Se posarán en el suelo sobre una superficie de tabloncillos de reparto.
- Desde este punto se transportará al lugar de acopio o a la cota de ubicación.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos que sujetarán operarios, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por pandeo de la carga.
- Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.
- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos, se efectuará utilizando exclusivamente al personal necesario, que empujará siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.
- No se permitirá el amarre a "puntos fuertes" para tracción antes de agotado el tiempo de endurecimiento del "punto fuerte" según los cálculos, para evitar los desplomes sobre las personas o sobre las cosas.
- El ascenso o descenso a una bancada de posición de una determinada máquina, se ejecutará mediante plano inclinado construido en función de la carga a soportar e inclinación adecuada (rodillos de desplazamiento y "carraca" o "tráctel" de tracción amarrado a un "punto fuerte" de seguridad).
- Las cajas o contenedores de las consolas se descargarán flejadas o atadas sobre bateas o plataformas emplintadas, para evitar derrames de la carga.
- Se prohíbe utilizar los flejes como asideros de carga.
- Los bloques de chapa serán descargados flejados mediante gancho de la grúa.

9.2.2 Medidas preventivas para los trabajos de montaje de tuberías:

- El transporte de tramos de tubería de reducido diámetro, a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar los golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contraluz).

- Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos hombres, guiados por un tercero en las maniobras de cambios de dirección y ubicación.
- Una vez aplomadas las "columnas", se repondrán las protecciones, de tal forma que dejen pasar los hilos de los "plomos".
- Las protecciones se irán quitando conforme ascienda la columna montada. Si queda hueco con riesgo de tropiezo o caída por él, se repondrá la protección hasta la conclusión del patinillo.
- Los recortes sobrantes, se irán retirando conforme se produzcan, a un lugar determinado, para su posterior recogida y vertido, y así, evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados para evitar respirar atmósferas tóxicas.
- Los tajos con soldadura de plomo se realizarán bajo corriente de aire.
- El local destinado para almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, se ubicará en el lugar reseñado y estará dotado de ventilación constante por "corriente de aire".
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Se prohíbe "hacer masa" (conectar la pinza), a parte de las instalaciones, para evitar contactos eléctricos.
- Las botellas (o bombonas), de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas.
- Se evitará soldar (o utilizar el oxicorte), con las bombonas (o botellas) de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalarán unos letreros de precaución en el almacén de gases licuados, en el taller de montaje y sobre el acopio de tuberías y valvulería de cobre, con la siguiente leyenda. "NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN; SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE QUE ES UN COMPUESTO EXPLOSIVO".

9.2.3 Medidas preventivas durante el montaje de conexiones:

- Las chapas metálicas se almacenarán en paquetes sobre durmientes de reparto en los lugares señalados.
- Las chapas metálicas serán retiradas del acopio para su corte y formación del conducto por un mínimo de dos hombres, para evitar el riesgo de cortes o golpes por desequilibrio.
- Durante el corte con cizalla las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetas para evitar los accidentes por movimientos indeseables, en especial, de las hojas recortadas.
- Los tramos de tubería, se evacuarán del taller de montaje lo antes posible para su conformación en su ubicación definitiva, y evitar así accidentes en el taller, por saturación de objetos.
- Los tramos de tubería se transportarán mediante eslingas que los abracen de "boca a boca" por el interior del conducto, mediante el gancho de la grúa, para evitar el riesgo de derrame de la carga sobre las personas.
- Se prohíbe abandonar en el suelo cuchillas, cortantes, grapadoras y remachadoras para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.

- Los trabajos en cubierta se suspenderán bajo régimen de vientos fuertes para evitar el descontrol de las piezas y los accidentes a los operarios o a terceros.

9.2.4 Medidas preventivas durante los trabajos de puesta a punto y pruebas de la instalación:

- Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos.
- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.
- Se notificará al personal la fecha de las pruebas en carga, para evitar los accidentes por fugas o reventones.
- Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.

Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de PVC o goma.
- Mandil de PVC.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaídas y elementos de conexión.
- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.



10 TRABAJOS EN CONDUCTOS DE CHAPA EN CLIMATIZACIÓN

Se incluyen los procesos e instalaciones que se deben realizar para el transporte de refrigerante por sus tuberías, compresores, etc.

10.1 Riesgos:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de cargas suspendidas.
- Atrapamientos.
- Golpes/cortes.
- Proyecciones.
- Pisadas.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con sustancias químicas.
- Eléctrico.
- Quemaduras.

10.2 Medidas preventivas a aplicar:

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se preparará la zona del solar a recibir los camiones, parcheando y compactando los blandones para evitar vuelcos y atrapamientos.
- Los climatizadores se izarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa. Se posarán en el suelo sobre una superficie preparada a priori de tabloncillos de reparto. Desde este punto se transportará al lugar de acopio o a la cota de ubicación.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos que sujetarán sendos operarios dirigidos por el capataz, (o el encargado), para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por péndulo de cargas.
- Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.
- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos, se efectuará utilizando exclusivamente al personal necesario, que empujará siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.
- El transporte descendente o ascendente por medio de rodillos transcurriendo por rampas o lugares inclinados se dominará
- mediante trácteles o de carracas, que soportarán el peso directo. Los operarios guiarán la maniobra desde los laterales, para evitar los sobreesfuerzos y atrapamientos. El elemento de sujeción se anclará a un punto sólido, capaz de soportar la carga con seguridad.
- Se prohíbe el paso o acompañamiento lateral de transporte sobre rodillos de la maquinaria cuando la distancia libre de paso entre ésta y los paramentos laterales verticales, sea igual o inferior a 60 cm., para evitar el riesgo de atrapamientos por

- descontrol de la dirección de la carga.
- Los trácteles o carracas, de soporte del peso del elemento ascendido o descendido por la rampa, se anclarán a los lugares destinados para ello, según detalle de planos.
 - No se permitirá el amarre a puntos fuertes para tracción antes de agotado el tiempo de endurecimiento del punto fuerte según los cálculos, para evitar los desplomes sobre las personas o sobre las cosas.
 - El ascenso o descenso a una bancada de posición de una determinada máquina, se ejecutará mediante plano inclinado construido en función de la carga a soportar e inclinación adecuada (rodillos de desplazamiento y carraca o tráctel de tracción amarrado a un punto fuerte de seguridad).
 - Se prohíbe utilizar los flejes como asideros de carga.
 - El montaje de la maquinaria en las cubiertas, no se iniciará hasta no haber sido concluido el cerramiento perimetral de la cubierta para eliminar el riesgo de caída.
 - Se acotará una superficie de trabajo de seguridad, mediante barandillas sólidas y señalización de banderolas a una distancia mínima de 2 m. de los petos de la cubierta.
 - Los bloques de chapa (metálica, fibra de vidrio y asimilables) serán descargados flejados mediante gancho de grúa.
 - Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio gobernadas mediante cabos guiados por dos operarios. Se prohíbe dirigirlos directamente con las manos.
 - Los sacos de escayola se descargarán apilados y atados a bateas o plataformas emplintadas. Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio, gobernadas mediante cabos guiados por dos operarios. Se prohíbe dirigirlos directamente con las manos.
 - El almacenado de chapas (metálicas, fibreglas y asimilados o de los sacos de escayola y estopas, necesarios para la construcción de los conductos), se ubicarán en los lugares reseñados en los planos para eliminar los riesgos por interferencias en los lugares de paso.
 - El taller y almacén de tuberías se ubicarán en el lugar reseñado en los planos; estará dotado de puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial en su caso.
 - El transporte de tramos de tubería de reducido diámetro, a hombro por un sólo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar los golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.
 - Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos hombres, guiados por un tercero en las maniobras de cambios de dirección y ubicación.
 - Los bancos de trabajo se mantendrán en buen estado de uso, evitando la formación de astillas durante la labor.
 - Una vez aplomadas las columnas, se repondrán las protecciones, de tal forma que dejen pasar los hilos de los plomos. Las protecciones se irán quitando conforme ascienda la columna montada. Si queda hueco con riesgo de tropiezo o caída por él, se repondrá la protección hasta la conclusión del patinillo.
 - Los recortes sobrantes, se irán retirando conforme se produzcan, a un lugar determinado, para su posterior recogida y vertido por las trompas y evitar así el riesgo de pisadas sobre objetos.
 - Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados para evitar respirar atmósferas tóxicas. Los tajos con soldadura de plomo se realizarán bien al exterior, bien bajo corriente de aire.
 - El local destinado para almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, se ubicará en el lugar reseñado en los planos; estará dotado de ventilación constante por corriente de aire, puertas con cerradura de seguridad, e iluminación artificial en su

- caso, mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de peligro explosión y otra de prohibido fumar.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación en los tajos de montaje de tuberías será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel de pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación del local donde se almacenan las botellas, (o bombonas), de gases licuados se efectuará, mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.
- Se prohíbe hacer masa (conectar la pinza), a parte de las instalaciones, evitar los contactos eléctricos.
- Las botellas, o bombonas, de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar (o utilizar el oxicorte), con las bombonas o botellas, de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalarán unas señales de aviso en el almacén de gases licuados, en el taller de montaje y sobre el acopio de tuberías y valvulería de cobre, con la siguiente leyenda :“NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN; SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE QUE ES UN COMPUESTO EXPLOSIVO”.
- Los conductos de chapa se cortarán y montarán en los lugares señalados para ello en los planos, para evitar los riesgos por interferencia.
- Las chapas metálicas se almacenarán en paquetes sobre durmientes de reparto en los lugares señalados en los planos.
- Las pilas no superarán el 1.60 m. en altura aproximada sobre el pavimento.
- Las chapas metálicas serán retiradas del acopio para su corte y formación del conducto por un mínimo de dos hombres, para evitar el riesgo de cortes o golpes por desequilibrio.
- Durante el corte con cizalla las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetas, para evitar los accidentes por movimientos indeseables, en especial de las hojas recortadas.
- Los tramos de conducto se evacuarán del taller de montaje lo antes posible para su conformación en su ubicación definitiva, y evitar accidentes en el taller por saturación de objetos.
- Los tramos de conducto se transportarán mediante eslingas que los abracen de boca a boca por el interior del conducto, mediante el gancho de la grúa, para evitar el riesgo de derrame de la carga sobre las personas. Serán guiadas por dos operarios que los gobernarán mediante cabos dispuestos para tal fin.
- Las planchas de fibra de vidrio serán cortadas sobre el banco mediante cuchilla. En todo momento se asistirá al cortador para evitar riesgos por desviaciones y errores.
- Se prohíbe abandonar en el suelo cuchillas, cortantes, grapadoras y remachadoras para evitar los accidentes a los operarios o a terceros.
- Las cañas a utilizar en la construcción de los conductos de escayola, estarán libres de astillas, ubicándose todas aquellas que se dispongan en paralelo en el sentido de crecimiento, para evitar los riesgos de cortes a la hora de extender sobre ellas la pasta de escayola.
- Las rejillas se montarán desde escaleras de tijeras dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla delimitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.
- Los conductos a ubicar en alturas considerables se instalarán desde andamios

tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm. de anchura, rodeadas de barandillas sólidas de 100 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Antes de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos.
- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.
- Se notificará al personal la fecha de las pruebas en carga, para evitar los accidentes por fugas o reventones.
- Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda: **NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED.**
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.

11 TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS, EQUIPOS (RIESGOS MECÁNICOS)

El movimiento de materiales, equipos en las obras de climatización constituyen un factor de riesgo importante.

11.1.1 Medidas preventivas a aplicar para evitar el Riesgo de manipulación, atrapamiento de cargas:

En relación con el riesgo de caída de la carga, se tendrán en cuenta los:

a) Elementos auxiliares para la operación

- Elección adecuada de los elementos auxiliares para el izado.
- Comprobación del estado de los elementos auxiliares de izado.
- Adecuación de estrobo (reparto homogéneo de la carga).

b) Espacio de barrido de la carga

- Acotado y señalización.
- Ausencia de obstáculos.
- Ausencia de personas durante la maniobra.

Durante la operación, el personal debe contar con la suficiente formación y práctica, y su indumentaria será distintiva para mejorar la comunicación necesaria entre:

- Gruísta.
- Encargado.
- Ayudantes.

Todas estas medidas han de venir complementadas con un adecuado mantenimiento:

a) de la máquina

- Según instrucciones del fabricante.

b) de los elementos auxiliares

- Identificación.
- Registro.
- Inspección cada seis meses.

Durante la manipulación de cargas, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La manipulación de la carga estará dirigida por personal especialista.
- Realizar movimientos lentos y suaves.
- Evitar brusquedades.
- El tiro ha de ser siempre vertical.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas.
- Hacer movimientos simples. Primero subida, luego giros.

- Evitar absolutamente usar la grúa para arrancar piezas, izar cargas sujetas o encastradas, etc.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos que sujetarán sendos operarios dirigidos por el Capataz, (o el Encargado), para evitar los riesgos de atrapamiento, cortes o caídas por péndulo de cargas.
- Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.
- Las cargas no deben pasarse sobre personas.
- En trabajos precisos o sin visibilidad, el operador se auxiliará de un señalista.
- El código de señales debe ser único y estándar. Lo conocerán todos los operadores y señalistas.
- Mientras una carga penda del gancho, no debe abandonarse el mando.
- Los desplazamientos sin carga se harán con el gancho en posición alta.
- No usar la grúa para izar personas, ni izar cargas sobre las que haya personas.
- No izar botellas de gases salvo si van en cuna o cestas especiales.
- En caso de tener que eliminar alguna protección colectiva debido a la voluminosidad de la carga, se sustituirá por equipos de protección individual adecuados.
- El ángulo que forman los estrobos no superará en ningún caso los 120°, siendo recomendable que sea inferior a 90°.
- Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro, superen el 10% del total de los mismos.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista.
- Bajo ningún concepto debe permitirse que nadie se encarama a la carga o se cuelgue del gancho.
- Levantar una sola carga cada vez.
- Si no hay suficiente iluminación natural, deberá preverse iluminación artificial de la zona de trabajo.
- Debe impedirse el acceso a la máquina a las personas no autorizadas.
- No deberán utilizarse aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos.
- En régimen de fuertes vientos se interrumpirá el trabajo.
- Los climatizadores se izarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa. Se posarán en el suelo sobre una superficie preparada a priori de tabloncillos de reparto. Desde este punto se transportará al lugar de acopio o a la cota de ubicación.
- Los bloques de chapa (metálica, fibra de vidrio y asimilables) serán descargados flejados mediante gancho de grúa.
- Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio gobernadas mediante cabos guiados por dos operarios. Se prohíbe dirigirlos directamente con las manos.
- El transporte de tramos de tubería de reducido diámetro, a hombro por un sólo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar los golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.
- Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos hombres, guiados por un tercero en las maniobras de cambios de dirección y ubicación.



Normas para el eslingado

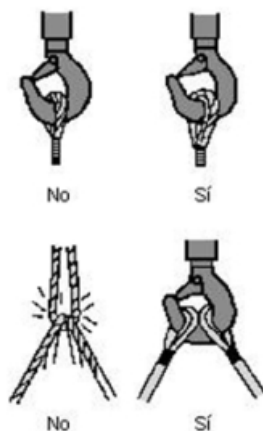
Son numerosas las normas que se deberán seguir en la utilización de las eslingas, de las que se pueden destacar:

- a) La seguridad en la utilización de una eslinga comienza con la elección de ésta, que deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- b) En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. En caso de duda, el peso de la carga se deberá estimar por exceso.
- c) En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- d) Al considerar el ángulo de los ramales, para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.
- e) Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90° y en ningún caso deberá sobrepasar los 120° , debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- f) Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- g) La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales, debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:
 - Tres ramales, si la carga es flexible.
 - Dos ramales, si la carga es rígida.
- h) En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo, los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.

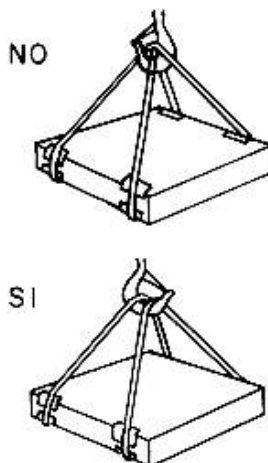
i) En la elevación de piezas de gran longitud, es conveniente el empleo de pórticos.



j) Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.



k) Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro, pudiendo incluso, llegar a romperse.



l) Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga, y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.

m) Cuando haya que mover una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.

n) Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.

o) Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.

p) La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes, ni alcanzar una temperatura superior a los 60 °C.

q) Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80°.

12 TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

Previo a la realización de trabajos que entrañen riesgos eléctricos, se realizará una planificación de los trabajos con la finalidad de establecer las condiciones mínimas de seguridad frente al riesgo eléctrico según el RD 614/2001.

12.1.1 Medidas preventivas a aplicar para evitar un Riesgo eléctrico:

Siempre y cuando el trabajo lo permita, será obligatoria la aplicación de las "5 REGLAS DE ORO" en todos los trabajos realizados en frío:

1. **Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión que incidan en la zona de trabajo.**
 - Aislar de todas las fuentes de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar.
 - Este "aislamiento de las fuentes de alimentación" se puede hacer con: la apertura de Interruptores, Seccionadores, la extracción de Fusibles, la desconexión de Puentes.

2. **Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte y/o señalización en dispositivo de mando.**
 - Los dispositivos de corte deben posibilitar su bloqueo de forma que se impida la maniobra o el accionamiento del aparato a causa de fallos humanos o técnicos.
 - En caso de que no sea posible este bloqueo, el mando de accionamiento debe estar señalizado mediante carteles, señales o letreros que adviertan del peligro.

3. **Reconocimiento de la ausencia de tensión.**
 - La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

 - Cuando se compruebe la ausencia de tensión en una instalación, se actuará como si ésta tuviera tensión mientras no se verifique lo contrario. Por lo tanto, deben utilizarse los elementos de protección adecuados (guantes aislantes, casco de protección, gafas o pantalla, banqueta o alfombra aislante, etc.) y respetar la distancia de seguridad, que es la mínima distancia que debe existir entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte extrema del operario, en función de la tensión nominal.

4. **Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.**
 - Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito (instalaciones de AT y aquéllas de BT que, por inducción u otras razones, pudieran ponerse en tensión), para garantizar el mantenimiento de la situación de seguridad mientras duren los trabajos.

- Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra y deben ser visibles desde la zona de trabajo.
- Utilizar ropa ignífuga, guantes ignífugos y aislantes, gafas y pantalla facial, además de casco y calzado de seguridad

5. Señalización y delimitación de la zona de trabajo.

- Colocación de barreras o delimitación y señalización de la zona de trabajo para evitar el contacto de los trabajadores con otros elementos en tensión.
- La señalización se llevará a cabo mediante frases o señales con dibujos, del peligro existente. Se trata de dar información al operario u otras personas para evitar accidentes. Además de esto, se debe delimitar la zona de trabajo mediante vallas, cintas o cadenas.

El acondicionamiento de estos trabajos los realizarán trabajadores Autorizados según RD 614/2001 si se realizan en Baja Tensión y trabajadores Cualificados si se realizan en Alta Tensión.

- En el caso de trabajos donde se realicen mediciones, maniobras, ensayos, será obligatorio el uso de los EPI's adecuados (guantes aislantes adecuados a la tensión de la línea, guantes ignífugos, ropa ignífuga, pantalla facial inactiva), y elementos aislantes como (banquetas, mantas, pértigas, etc.)

Estos trabajos los realizarán trabajadores Autorizados según RD 614/2001 si se realizan en Baja Tensión y trabajadores Cualificados o Cualificados auxiliados por un Autorizado si se realizan en Alta Tensión. Para maniobras locales los podrá realizar un Autorizado.

- En los casos en que los trabajos haya que realizarlos con tensión, se hará uso del procedimiento de trabajos en tensión (T.E.T.) correspondiente.
 - Se protegerán mediante pantallas físicas aislantes, (capuchones, vainas y plástico vinílico, etc.) las fuentes de tensión, el trabajador cualificado para T.E.T, utilizará la pantalla facial, guantes aislantes, guantes ignífugos y ropa ignífuga.

Estos trabajos los realizarán trabajadores Cualificados según RD 614/2001 si se realizan en Baja Tensión y trabajadores Cualificados con vigilancia del Jefe de Trabajos si se realizan en Alta Tensión.

- Para todos los trabajos se utilizará la herramienta isoplastificada adecuada al trabajo a realizar.

Equipos de protección individual y colectivos a utilizar

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra arco eléctrico.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela aislante y antideslizante.
- Guantes de trabajo.
- Guantes dieléctricos para baja tensión.
- Guantes dieléctricos para alta tensión.
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico.
- Ropa adecuada para el trabajo (ignífuga).
- Equipos de bloqueo y señalización.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de ausencia de tensión.
- Banquetas aislantes.
- Equipos de puesta a tierra.

13 EQUIPOS AUXILIARES

13.1 Andamios Metálicos Tubulares

Las principales normas aplicables a los andamios metálicos tubulares son:

- RD 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y su guía técnica.
- RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, modificado por el RD 2177/2004, de 12 de noviembre, con aplicación específica a los andamios.
- Normas UNE-EN: UNE-EN 12810, andamios de fachada de componentes prefabricados, y UNE-EN 12811, equipamiento para trabajos temporales en obra: Andamios.
- Convenio Colectivo General para el Sector de la Construcción 2007-2011, Título IV Capítulo II-Andamios.

Los andamios tubulares a utilizar en construcción deberán estar certificados por el fabricante. Los andamios que no hayan obtenido un certificado de producto por una entidad reconocida de normalización sólo podrán ser utilizados para aquellos casos en los que, según el Real Decreto 2177/2004, no sea necesario un plan de montaje; es decir, para alturas de andamio no superiores a 6 m y que además no superen los 8 m de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 m. de altura sobre el nivel del suelo.

RD 2177/2005 sobre trabajos temporales en altura

(1) Andamios cuya COMPLEJIDAD requiere obligatoriamente Plan de montaje, de utilización y de desmontaje: andamios de alguno de los siguientes tipos:

- *Plataformas suspendidas de nivel variable y plataformas elevadoras sobre mástil.*
- *Andamios de más de 6 metros de altura (coronación del andamio) o que salven vuelos o de distancias superiores entre apoyos de más de 8 metros.*
- *Andamios en exteriores cuya altura desde el apoyo al terreno o suelo supere los 24 metros.*
- *Torres de acceso y torres de trabajo móviles para acceder o trabajar a más de 6 metros (punto de operación).*

13.2 Andamios Metálicos Tubulares montados según configuración tipo

- Los andamios deben ser montados siguiendo fielmente las indicaciones contenidas en el manual de instrucciones del fabricante.
- Los apoyos serán sólidos, estables y regulables.
- Dispondrán de arriostramiento a fachada o estabilizadores si la altura no es autoestable; es decir, cuando la altura sea superior a 4 veces la dimensión del lado menor de la base.
- El acceso a las plataformas de trabajo se hará mediante módulo de escaleras adosadas o mediante escaleras interiores.
- Los componentes de las plataformas de trabajo estarán enclavados de manera que no

- puedan moverse.
- Las plataformas de trabajo situadas a más de 2 metros de altura dispondrán de barandillas perimetrales con barra intermedia y rodapié (según las condiciones del trabajo a realizar esta distancia podrá ser inferior a los 2 metros). No serán necesarias barandillas de protección en la cara interior del andamio si la distancia a fachada es inferior a 20 cm.
- No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas entre sí, ni entre aquellos y las barandillas de protección.
- Las plataformas de trabajo tendrán marcada de forma indeleble su resistencia mecánica. Las clases de carga serán las correspondientes a la naturaleza del trabajo a realizar.
- Los andamios deben ser montados, modificados y desmontados por montadores que deberán tener formación específica suficiente para la comprensión del plan de montaje, de la seguridad durante el montaje, de las medidas de prevención de riesgos de caídas de personas y objetos, etc. Dispondrán del manual de instrucciones del fabricante, o del plan de montaje, en su caso.
- Los usuarios del andamio no pueden hacer por su cuenta modificaciones en los andamios; para ello, deberán contar con la autorización previa del responsable del mismo.
- El montaje, desmontaje y modificaciones se harán bajo la supervisión de una persona competente que tenga una experiencia en la materia de al menos 2 años, certificada por el empresario, y que tenga además, como mínimo, formación preventiva de nivel básico.
- Será inspeccionado antes del primer uso y después de las modificaciones por persona competente que tenga una experiencia en la materia de al menos 2 años certificada por el empresario y que tenga además, como mínimo, formación preventiva de nivel básico.
- Los resultados de las supervisiones e inspecciones de los andamios deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral.

13.3 Andamios Metálicos Tubulares montados según configuración no tipo.

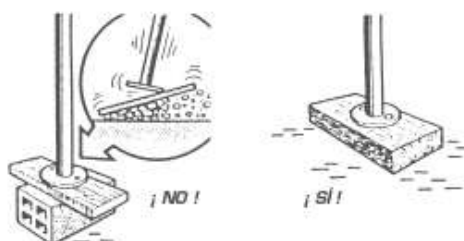
(Altura superior a 24 m., distancia entre apoyos superior a 8 m., apoyados sobre superficies a más de 24 m. de altura sobre el nivel del suelo, etc.).

- Los andamios metálicos tubulares montados según configuración no tipo deberán disponer de plan de montaje y de nota de cálculo realizados por un Técnico con titulación habilitante.
- El montaje, desmontaje y modificaciones se harán por montadores capacitados y bajo la supervisión de un Técnico con titulación habilitante.
- La inspección antes del primer uso y después de modificaciones se hará por un Técnico con titulación habilitante.
- Los resultados de las supervisiones e inspecciones de los andamios deberán documentarse y estar a disposición de la Autoridad Laboral.

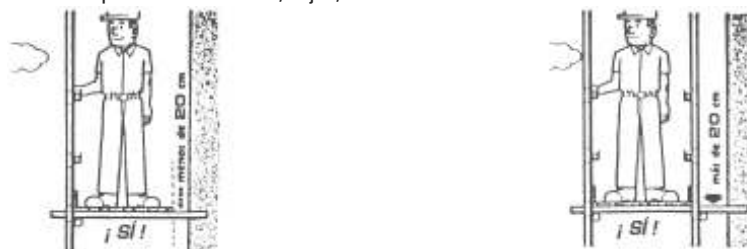
13.4 Condiciones particulares para los castilletes de andamio con ruedas.

Además de las condiciones generales de los andamios metálicos tubulares, deberán cumplir lo siguiente:

- Solamente se utilizarán en suelo firme, sólido, nivelado y libre de obstáculos.
- Las ruedas estarán dotadas de dispositivos de bloqueo de traslación y de rotación.
- Para garantizar la autoestabilidad del castillete, la altura de la plataforma de trabajo no será superior a 4 veces el lado menor de la base.
- No se realizarán desplazamientos del castillete si hay personas o materiales en él.
- No se instalarán puentes entre una torre de trabajo móvil o castillete y cualquier elemento fijo de la obra.
- Para construir castilletes se utilizarán andamios normalizados con Certificado de producto. Sólo podrán utilizarse componentes de andamio no normalizados si la altura del punto de operación (la altura del lugar donde se va a realizar el trabajo, no la altura de la plataforma) respecto al suelo no supera los 6 m.



El andamio debe descansar sobre un suelo y sobre unos apoyos sólidos, por ejemplo piezas de madera que presenten un asentamiento suficiente, teniendo en cuenta la resistencia del suelo. Nunca debe reposar sobre ladrillos, cajas, etc.



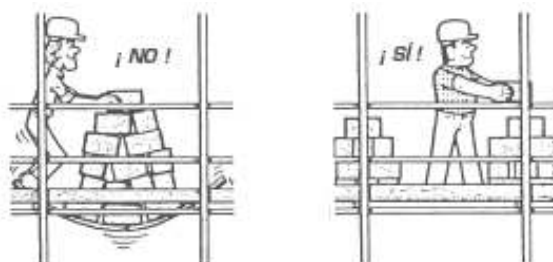
Las barandillas deben colocarse para impedir las caídas de personas, materiales y herramientas. La separación entre la plataforma del andamio y la fachada de la construcción debe ser la menor posible

Si no se puede respetar esta separación, habrá que colocar una barandilla en el lado de la fachada



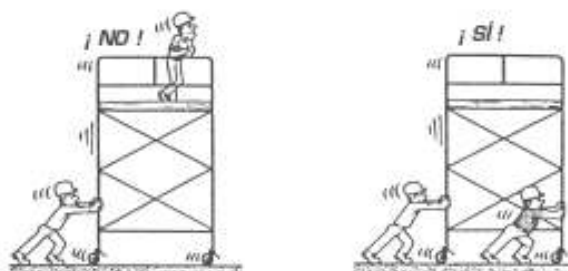
Las plataformas de los andamios deben ser robustas, estar unidas, y libres de cualquier estorbo.

No cargar exageradamente las plataformas con materiales.
Repartirlos en la plataforma de trabajo.

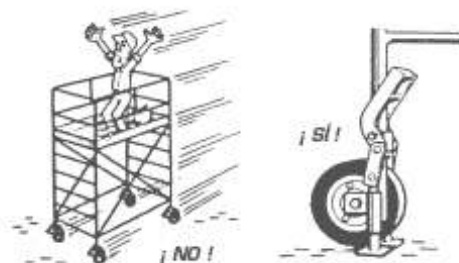


Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados.

Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos. Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto.



Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.



14 Escaleras de mano (de madera o fibra) NO METÁLICAS.

Los riesgos se deben a los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

14.1 Medidas preventivas a aplicar:

14.1.1 De aplicación al uso de escaleras de madera

- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

14.1.2 De aplicación al uso de escaleras de tijera

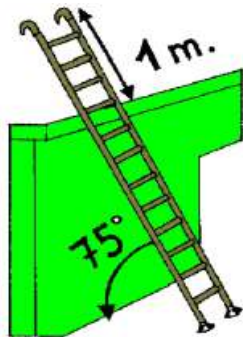
- Son de aplicación las condiciones enunciadas en el apartado anterior para las calidades "madera".
- Las escaleras de tijera, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura, y hacia la mitad de su altura, dispondrán de cadenilla (o de cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar de seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas, para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

14.1.3 Para el uso de escaleras de mano

Según el REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura, las disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano son:

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estables, resistentes e inmóviles, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización, ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.

- Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para **sobresalir al menos un metro del plano de trabajo** al que se accede. Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener, en todo momento, un punto de apoyo y de sujeción seguros. **Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas** o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. **Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.**
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. **Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas**, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.



Sobresalir al menos un metro del plano de trabajo.

Formar un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal

15 Plataformas elevadoras móviles de personal.

15.1 Medidas preventivas a aplicar:

- Se usará tal como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo, que deberá ser proporcionado por el fabricante o suministrador.
- Se comprobará el correcto funcionamiento de frenos, dirección, mando de equipos y dispositivos de alarma y señalización.
- Se realizará una inspección visual alrededor de la máquina, antes de subir a ella.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.
- Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire.
- Deberán disponer de señal acústica de marcha atrás.
- Se realizarán las revisiones periódicas indicadas por el fabricante y serán realizadas por el personal cualificado para ello.
- El terreno donde se asiente la plataforma (terreno natural, hormigón, etc.) estará nivelado y tendrá la resistencia requerida para el apoyo de la misma.
- Antes de subir la plataforma, se cerciorará de que no hay elementos de la propia estructura o materiales contra los que haya peligro de choque, al realizar el ascenso.
- No subir ni bajar de la plataforma sin que ésta esté totalmente parada.
- Es imprescindible mantener una distancia de seguridad a cualquier tendido eléctrico, en función de la tensión del tendido eléctrico y el aislamiento de dicho tendido.
- Nunca se sujetará la plataforma a estructuras fijas. Si se engancha no se debe intentar liberarla, se pondrá en conocimiento del encargado de obra, para que determine como liberarla.
- No se tratará de alargar el alcance de la plataforma con medios auxiliares como escaleras, borriquetas, andamios, etc.
- La plataforma deberá estar siempre limpia de grasa y aceite para evitar resbalones.
- En tiempo húmedo se evitará que se mojen los cables y partes eléctricas de la máquina.
- Se suspenderán los trabajos en días de fuerte viento y condiciones adversas.
- Se evitará el uso de plataformas con motor de combustión en recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados. Si fuera necesario, se realizarán mediciones higiénicas para determinar la calidad del aire.
- El conductor, para determinadas maniobras en zona de poca visibilidad, y especialmente marcha atrás, solicitará la colaboración de otra persona que realice funciones de señalista y le advierta de cada uno de sus movimientos.
- No mover la máquina cuando la plataforma esté elevada salvo que esté específicamente diseñada para ello.
- No sentarse, ponerse de pie o montarse en las barandillas de la cesta.
- Conducir con suavidad y evitar los desplazamientos con exceso de velocidad.
- No dejar nunca la máquina desatendida o con la llave puesta para asegurarse de que no haya un uso no autorizado.
- Al terminar de trabajar se aparcará la máquina en la zona establecida al efecto y se retirará la llave de contacto. Siempre se dejará en zona de terreno firme y llano, alejada de taludes y terrenos inestables.
- Se deberá utilizar los arneses debidamente anclados a la estructura de la plataforma.
- Como referencia, se tendrá en cuenta la NTP 634 del INSHT.

Se tendrán en cuenta las medidas preventivas consideradas por el fabricante, y de manera general las siguientes:

- Dispondrá de barandilla y rodapié en todo su perímetro.
- La utilización de la plataforma se hará manteniéndola en posición horizontal paralela al suelo, nunca apoyada en superficies que provoquen inclinación.
- La inclinación máxima permitida será la especificada por el fabricante.
- Se verificarán pendientes, obstáculos, socavones, impedimentos, etc., asegurándose de que no impiden el correcto posicionamiento de la máquina.
- No se realizarán movimientos bruscos de las plataformas.
- No colocar pasarelas de tablones entre las plataformas y otros medios auxiliares, como andamios, etc.
- Deberá estar indicado, en lugar visible, la capacidad portante de la plataforma.
- No permanecerá ningún trabajador bajo la plataforma ni en una zona próxima a ella, donde puedan caerle materiales, y si fuera necesario se balizará bajo la zona de trabajos de la plataforma.
- No se sobrecargarán las plataformas con mayor peso del autorizado y la distribución del material se hará de una manera homogénea.
- Las herramientas se organizarán y colocarán sobre la plataforma, evitando tropiezos innecesarios.



15.2 Compresor

15.2.1 Medidas preventivas a aplicar:

- Se usará tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo, que deberá ser proporcionado por el fabricante o suministrador.
- El equipo deberá ser utilizado por personal cualificado.
- Se recomienda que el arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realice a una distancia nunca inferior a los 2 m. del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.



- Comprobar la existencia de puesta a tierra de las masas metálicas, asociada a interruptores diferenciales en el circuito de acometida.
- Se colocará un fusible neumático para evitar las sacudidas incontroladas en caso de rotura de la manguera, acoplamiento defectuoso o negligencia.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Se usarán, si es posible, los llamados compresores “silenciosos” con la intención de disminuir la contaminación acústica. Los compresores no silenciosos, se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o vibradores) no inferior a 15 m.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Evitar el paso de mangueras de presión sobre escombros de fábrica o de roca.
- Se comprobará regularmente la exactitud de manómetros e indicadores de temperatura y que todo el equipo de seguridad del compresor esté en perfectas condiciones de funcionamiento.
- Los conductos de distribución de aire y las mangueras de alimentación eléctricas aéreas o enterradas deberán situarse de forma que no se tropiece con ellas ni que puedan ser dañadas por vehículos que pasen por encima. Si no es posible, se protegerán adecuadamente.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán conectados a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- No utilizar el aire del compresor para limpiarse o bromear con los compañeros.
- Vigilar que no se produzca ninguna pérdida de combustible debido a que existe el riesgo de incendio al ponerse en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- Verificar igualmente posibles fugas de aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del grupo.
- El equipo dejará de funcionar en caso de parada de la bomba de aceite.
- El grupo se encontrará correctamente calzado y nivelado, con las ruedas en buen estado y la lanza de arrastre en posición horizontal.
- No abrir los armarios eléctricos, alojamientos, ni cualquier otro componente mientras esté bajo tensión. Si es inevitable, esta operación la realizará un electricista cualificado con herramientas apropiadas.
- Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación, se tomarán las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo.
- No poner en funcionamiento el compresor en locales cerrados sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior, debido a que la emisión de gases es muy nociva. Si no es posible, se dispondrá de un sistema de ventilación adecuado.
- Señalizar adecuadamente la ubicación del equipo y disponer de iluminación adecuada.
- EPI´s a utilizar:
 - Guantes de seguridad.
 - Gafas de seguridad.
 - Protectores auditivos (en función de la duración de los trabajos).

15.3 Grupo Electrógeno

15.3.1 Medidas preventivas a aplicar:

- Se usará tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante o suministrador.
- Deben conectarse a tierra todos los puntos relativos de conexión previstos sobre el grupo electrógeno, y sus accesorios.
- Diariamente, antes de efectuar la puesta en marcha, verificar que el grupo electrógeno esté provisto de la justa cantidad de aceite lubricante, líquido refrigerante y combustible.
- Vigilar que no se produzca ninguna pérdida de combustible debido a que existe el riesgo de incendio al ponerse en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- Verificar igualmente posibles fugas de aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del grupo.

Queda totalmente prohibido:

- Apoyarse sobre el grupo electrógeno o apoyar objetos extraños al mismo.
 - Manipular sobre el grupo electrógeno (excepto el personal autorizado) para cualquier tipo de comprobación y/o mantenimiento.
 - Acercarse al grupo electrógeno llevando ropas amplias u objetos que puedan ser atraídos por el grupo de aire o por órganos móviles del motor.
-
- Antes de poner en funcionamiento el grupo electrógeno, verificar que todas las protecciones y los dispositivos de seguridad previstos están correctamente instalados.
 - Se controlará de manera constante que en la zona operativa del grupo electrógeno no se encuentren personas y/o animales. Su ubicación estará fuera de la zona de batido de cargas suspendidas y lugares de paso y a una distancia de seguridad del borde del forjado o excavación (mínimo 2 m.).
 - El grupo se encontrará correctamente calzado y nivelado, con las ruedas en buen estado y la lanza de arrastre en posición horizontal.
 - Durante la manipulación del grupo, se asegurarán todas las piezas sueltas y para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuados al peso de la máquina. El transporte del grupo por suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor.
 - Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1000V como mínimo y sin tramos defectuosos.
 - Los cuadros eléctricos serán de tipo intemperie, con puerta y cierre de seguridad. A pesar de ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras como protección adicional.
 - No abrir los armarios eléctricos, alojamientos, ni cualquier otro componente mientras esté bajo tensión. Si es inevitable, esta operación la realizará un electricista cualificado con herramientas apropiadas.
 - Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo.
 - Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.

- Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación, se tomarán las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo.
- No poner en funcionamiento el grupo en locales cerrados sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior, debido a que la emisión de gases es muy nociva. Si no es posible, se dispondrá de un sistema de ventilación adecuado.
- No intervenir sobre el depósito de combustible o sobre los conductos de alimentación cuando el motor está caliente o en funcionamiento.
- El grupo electrógeno deberá llevar los siguientes rótulos de seguridad pegados en la máquina en sitio visible y limpios:
 - Atención peligro: no quite ningún dispositivo de protección de la máquina.
 - Peligro de intoxicación, gases de escape.
 - Peligro de incendio y explosión.
 - No accionar el generador próximo a material inflamable. Peligro de incendios.
 - Peligro de riesgo eléctrico.

15.4 Cuadros eléctricos portátiles

Equipos auxiliares utilizados para la conexión eléctrica de receptores, especialmente en obras de construcción.

El riesgo principal de estos equipos es el de contactos eléctricos.

- Deben situarse en un lugar estable, fuera del alcance de chorros de agua.
- Debe permanecer cerrado durante su normal funcionamiento.
- Las máquinas y equipos eléctricos se conectarán siempre con clavijas, nunca directamente con el cable pelado.
- Para comprobar el correcto funcionamiento de los diferenciales, se debe comprobar periódicamente mediante disparos del botón de pruebas (IP45 instalaciones temporales y obras, IP 20 locales secos, IP43 locales húmedos, IP 67 locales con agua).
- Los cuadros eléctricos provisionales, deberán disponer de parada de emergencia.



16 EQUIPOS DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS

16.1 Rozadora eléctrica

Para la colocación de tuberías en interior de paramentos es necesario romper el ladrillo que lo conforma. Para ello, se utilizan de manera habitual rozadoras eléctricas.

16.1.1 Riesgos:

- Contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos.
- Golpes / cortes.
- Exposición ambientes pulvígenos.
- Exposición a ruido.



16.1.2 Medidas preventivas a aplicar:

Recomendaciones generales:

- Antes de iniciar los trabajos se comprobará que la rozadora eléctrica lleva todas las piezas de las carcasas de protección; también se comprobará el estado del cable y de la clavija de conexión, así como los discos de corte. Ante cualquier desperfecto, desgaste o grieta, avisar a mantenimiento para que repare el aparato.
- Es preferible utilizar rozadoras provistas de doble aislamiento.
- Diariamente se comprobará la conexión a tierra de las rozadoras que no tengan doble aislamiento.
- Cada material a rozar, requiere un disco diferente, recomendado por el fabricante. Téngalo en cuenta a la hora de colocarlo.
- Para el suministro eléctrico a la rozadora se utilizará una manguera antihumedad que salga del cuadro general (o de distribución) y que esté dotada de clavijas macho-hembra estancas, asociada a un diferencial con toma de tierra.
- Nunca deberán conectarse los cables directamente en la clavija hembra.
- Sería recomendable que la rozadora dispusiese de un interruptor de accionamiento de hombre muerto que desconecte automáticamente la máquina cuando cese la presión ejercida para su accionamiento.

Durante la ejecución del trabajo:

- Está prohibido realizar rozas en zonas poco accesibles y en zonas inclinadas lateralmente, ya que el disco podría romperse.
- El disco deberá trabajar siempre perpendicularmente al paramento.

- Nunca deberá golpearse con el disco al mismo tiempo que se corta.
- Procure no recalentar el disco.
- No dejar la rozadora con el disco aún en movimiento sobre el suelo.
- Bajo ningún concepto debe quitarse la protección del disco de corte.
- Para realizar el cambio del disco, desconecte previamente la rozadora de la red eléctrica.
- Es conveniente mojar la zona a cortar previamente para disminuir la formación de polvo. De todas maneras, deberá utilizarse siempre mascarilla con filtro mecánico antipolvo.
- La rozadora debe ser sujeta con fuerza para evitar deslizamientos de la misma que nos produzcan lesiones en las extremidades inferiores o en el abdomen.
- Jamás aproxime su mano al útil en funcionamiento.
- No se sitúe dentro del área hacia el que se movería la herramienta eléctrica al ser rechazada. Si esto ocurre, la rozadora saldrá despedida desde el punto de bloqueo en dirección opuesta al sentido de giro del útil.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad con barboquejo.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección contra agresiones mecánicas.
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable.
- Gafas antiproyecciones.
- Mandil y manguitos de cuero.
- Protectores auditivos (para trabajos continuados).

16.2 Amoladora angular

16.2.1 Riesgos:

- Caídas de objetos desprendidos.
- Contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos.
- Golpes/cortes.
- Quemaduras.
- Exposición ambientes pulvígenos.
- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.



16.2.2 Medidas preventivas a aplicar:

- Desenchufar el aparato siempre que se tenga que cambiar un disco.
- Las radiales serán de doble aislamiento y tendrán marcado CE.
- Estarán en buen estado de conservación, siendo reparadas solamente por especialistas.
- El personal que las utilice estará autorizado por la empresa, en base a su aptitud y formación.
- Los operarios que las utilicen conocerán y cumplirán las instrucciones de uso y mantenimiento del fabricante de la máquina.
- No utilizarla en ambientes húmedos o mojados ni en proximidad de líquidos o gases inflamables.
- Cuando se termina un corte o desbarbado no intentar parar el disco, esperar a que se pare por sí solo.
- Estarán protegidas por diferencial de alta sensibilidad (30 mA) asociado con una toma a tierra de 20 Ω máximo.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable en zonas convenientemente iluminadas.
- Las mangueras eléctricas tendrán su aislamiento en buenas condiciones, conectadas siempre con su correspondiente clavija aislante.
- Las tuberías o perfiles metálicos a cortar estarán convenientemente sujetas, en posición correcta para que el corte no se cierre atrapando el disco.
- Cuando se usen mangueras eléctricas como alargaderas, se comprobará que están calculadas para soportar la potencia del aparato.
- Nunca dejar la máquina abandonada conectada, desconectarla cuando no se utilice.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad con barboquejo.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección contra agresiones mecánicas.
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable.
- Gafas / pantalla antiproyecciones.
- Protectores auditivos (para trabajos continuados).

16.3 Taladro portátil



16.3.1 Riesgos:

- Contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos.
- Golpes / cortes.
- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.

16.3.2 Medidas preventivas a aplicar:

- Antes de empezar a perforar, comprobar que no haya objetos empotrados, tales como cables o conductos eléctricos o de gas.
- Sujetar firmemente el taladro por el asidero del cuerpo y el asidero lateral en caso de existir.
- Se procurará realizar siempre la perforación perpendicular a la superficie a perforar, ayudándonos del hombro o pecho para reducir el esfuerzo físico de los brazos.
- Se reemplazarán las brocas en malas condiciones por brocas nuevas.
- Cuando la broca toque una barra de hierro, se detendrá inmediatamente la perforación para evitar que la máquina gire. Se mantendrá firmemente sujeto el mango lateral en caso de que exista hasta que pare definitivamente el giro de la broca.
- No tocar la broca durante ni inmediatamente después de trabajar.
- Las conexiones eléctricas, cables, etc. estarán en buen estado. Emplear sistemas de conexión normalizados y no realizar empalmes o "encintados".

16.4 Martillo eléctrico demoledor

16.4.1 Riesgos:

- Contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos.
- Golpes / cortes.
- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.

16.4.2 Medidas preventivas a aplicar:

- No apoyarse con todo el peso del cuerpo contra el martillo, ya que puede deslizarse y caer de cara.
- Asegurarse el buen acoplamiento de la herramienta de ataque en la máquina, ya que si



no está bien sujeta puede salir disparada como un proyectil.

- Manejar el martillo agarrado firmemente a la altura de la cintura o pecho.
- No realizar esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
- Nunca deje el martillo hincado sobre el suelo, pared o roca. Piense que al querer extraerlo puede serle muy difícil.
- Si se observa el puntero deteriorado o gastado deberá reemplazarlo.
- Se utilizarán guantes y gafas de protección así como protección auditiva. En caso de existir polvo en el ambiente se utilizará protección respiratoria contra partículas.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección contra agresiones mecánicas.
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable.
- Gafas / pantalla antiproyecciones.
- Protectores auditivos (para trabajos continuados).

16.5 Maquinaria para mecanizado y corte de tubos

16.5.1 Riesgos:

- Contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos.
- Golpes / cortes.
- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.



16.5.2 Medidas preventivas a aplicar:

- Los tubos estarán perfectamente anclados.
- Las máquinas con partes calientes estarán debidamente protegidas y señalizadas.
- El emplazamiento de las máquinas se realizará de forma que su estabilidad quede asegurada.
- La zona de taller de calderería se situará en lugares bien ventilados.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección contra agresiones mecánicas.
- Mascarilla con filtros adecuados al material a unir en caso de emisión de vapores por calentamiento o uso de productos adhesivos.
- Gafas / pantalla antiproyecciones.

16.6 Dobladora de tubo

Principalmente se utiliza para dar forma curva a tubos de hierro, cobre, acero o algún otro tipo de metal. También se pueden dar rodillos curvadores, que se utilizan para dar forma curva a planchas metálicas.

16.6.1 Riesgos:

- Caída de objeto.
- Contactos eléctricos.
- Golpes / cortes.
- Atrapamientos.



16.6.2 Medidas preventivas a aplicar:

- Se protegerán los elementos móviles.
- La máquina debe disponer de resguardos de enclavamiento, detectores de presencia.
- Dispondrá de dobles mandos de seguridad.
- Se dispondrá de dispositivos antirepetición.
- Se sujetarán correctamente las piezas.
- Se revisarán las instalaciones eléctricas de la máquina y se realizará periódicamente el mantenimiento preventivo.
- Utilizar ropa ajustada para evitar enganches.

Equipos de protección individual:

- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección contra agresiones mecánicas.
- Gafas / pantalla antiproyecciones.

16.7 Herramientas manuales.

Las herramientas manuales pueden ser alicates, destornilladores, cuchillos-navajas, llaves, sierras, tijeras, punzones, limas, martillos, prensa manual, etc.

16.7.1 Riesgos más frecuentes:

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caída de objetos debido a la manipulación de herramientas.
- Sobreesfuerzos, debido a movimientos violentos y/o repetitivos.

16.7.2 Medidas preventivas a aplicar:

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso, se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.
- Periódicamente se deberán inspeccionar las herramientas, y las que se encuentren deterioradas, se retirarán.
- Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.
- Las herramientas serán recogidas por cada uno de los operarios, debiendo retornarlas a su lugar de almacenamiento cuando finalice los trabajos con la misma.

Procedimiento específico para manejo de alicates y medidas preventivas.

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Quijadas sin desgastes o melladas y mangos en buen estado.
- Tornillo o pasador en buen estado.
- Herramienta sin grasa o aceites.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además, tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Mantenimiento.
- Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

Procedimiento específico para manejo de cuchillos y navajas y medidas preventivas.

- Hoja sin defectos, bien afilada y punta redondeada.
- Utilizar el cuchillo de forma que el recorrido de corte se realice en dirección contraria al cuerpo.
- Utilizar sólo la fuerza manual para cortar absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria.
- No dejar los cuchillos debajo de cartones, trapos, etc., o entre otras herramientas en cajones o cajas de trabajo.
- Extremar las precauciones al cortar objetos en pedazos cada vez más pequeños.
- No deben utilizarse como abrelatas, destornilladores, etc.
- Los cuchillos deben limpiarse, manteniendo el filo de corte girado hacia fuera de la mano que lo limpia.
- Uso del cuchillo adecuado en función del tipo de corte a realizar.
- Guardar los cuchillos simultáneamente.

Procedimiento específico para manejo de destornilladores y medidas preventivas.

- Mango en buen estado con superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida, pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Utilizar sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilados.
- La pieza a trabajar no debe sujetarse con las manos, sobre todo si es pequeña. En su lugar, debe utilizarse un banco o superficie plana o se sujetará con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

Procedimiento específico para manejo de escoplos y punzones y medidas preventivas.

- El punzón debe ser recto y sin cabeza de hongo.
- Utilizarlos sólo para marcar superficies de metal de otros metales más blandos que la punta del punzón, alinear agujeros en diferentes zonas de un material.
- Golpear fuerte, secamente, en buena dirección y uniformemente.
- No utilizar si la punta está deformada.
- Deben sujetarse formando un ángulo recto con la superficie para evitar que se resbalen.

Procedimiento específico para manejo de limas y medidas preventivas.

- Mantener el mango y la espiga en buen estado.
- Mango afianzado firmemente a la cola de la lima.
- Funcionamiento correcto de la virola.
- Limpiar con cepillo de alambre y mantener sin grasa.
- Selección de la lima según la clase de material, grado de acabado (fino o basto).
- No utilizar limas sin su mango liso o con grietas.
- No utilizar la lima para golpear o como palanca o cincel.
- La forma correcta de sujetar una lima es coger firmemente el mango con una mano y utilizar los dedos pulgar e índice de la otra para guiar la punta. La lima se empuja con la palma de la mano, haciéndola resbalar sobre la superficie de la pieza y con la otra mano se presiona hacia abajo para limar. Evitar presionar en el momento del retorno.
- Evitar rozar una lima contra otra.
- No limpiar la lima golpeándola contra cualquier superficie dura como puede ser un tornillo de banco.

Procedimiento específico para manejo de llaves y medidas preventivas.

- Quijadas y mecanismos en perfecto estado.
- Dentado de las quijadas en buen estado.
- Cremallera y tornillo de ajuste deslizando correctamente.
- No desbastar las bocas de las llaves fijas, pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.
- Las llaves deterioradas no se reparan, se reponen.
- Evitar la exposición a calor excesivo.
- Efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujándolo.
- Al girar, asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- Utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.
- No debe sobrecargarse la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango o golpear con un martillo.
- Es más seguro utilizar una llave más pesada o de estrías.
- Para tuercas o pernos difíciles de aflojar, utilizar llaves de tubo de gran resistencia.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
- No utilizar las llaves para golpear.

Procedimiento específico para manejo de sierras y medidas preventivas.

- Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- Mangos bien fijados y en perfecto estado.
- Hoja tensada (no excesivamente).

- Antes de serrar, fijar firmemente la pieza a trabajar.
- Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes: hierro fundido, acero blando y latón, 14 dientes cada 25 cm.; acero estructural y para herramientas, 18 dientes cada 25 cm.; tubos de bronce o hierro, conductores metálicos, 24 dientes cada 25 cm.; chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas, 32 dientes cada 25 cm.
- Utilizar hojas de aleación endurecido del tipo alta velocidad para materiales duros y especiales con el siguiente número de dientes: aceros duros y templados, 14 dientes cada 25 cm.; aceros especiales y aleados, 24 dientes cada 25 cm.; aceros rápidos e inoxidable, 32 dientes cada 25 cm.
- Instalar la hoja en la sierra, teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.
- Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha, quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda en el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente, dejando de presionar cuando se retrocede.
- Cuando el material a cortar sea muy duro, antes de iniciar se recomienda hacer una ranura con una lima para guiar el corte y evitar así movimientos indeseados al iniciar el corte.
- Serrar tubos o barras girando la pieza.

Procedimiento específico para manejo de tijeras y medidas preventivas.

- Las tijeras de cortar chapa tendrán unos topes de protección de los dedos.
- Engrasar el tornillo de giro periódicamente.
- Mantener la tuerca bien apretada.
- Utilizar sólo la fuerza manual para cortar, absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria.
- Realizar los cortes en dirección contraria al cuerpo.
- Utilizar tijeras sólo para cortar metales blandos.
- Las tijeras deben ser lo suficientemente resistentes como para que el operario sólo necesite una mano y pueda emplear la otra para separar los bordes del material cortado. El material debe estar bien sujeto antes de efectuar el último corte, para evitar que los bordes cortados no presionen contra las manos.
- No utilizar tijeras con las hojas melladas.
- No utilizar las tijeras como martillo o destornillador.
- Si es diestro, debe cortar de forma que la parte cortada desechable quede a la derecha de las tijeras, y a la inversa si es zurdo.
- Si las tijeras disponen de sistema de bloqueo, accionarlo cuando no se utilicen.
- Utilizar vainas de material duro para el transporte.

Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos y medidas preventivas.

- Se sujetará el martillo o mazo desde el astil, poniendo una mano cerca de la maza y la otra en el otro extremo. Se levantará la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras se sujeta firmemente con la otra. Se extremará el cuidado, la herramienta puede escaparse de las manos y golpear a alguien cercano. Se dará

fuerza a la maza y se descargará el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos clavar algún objeto. Si éste está sujeto en principio por un compañero, se debe clavar un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo, de esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.

- Cuando se sienta fatiga, se descansará y luego se reanudará la tarea.
- Cabezas sin rebabas.
- Mangos de madera de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- Fijado con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- Desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- Antes de utilizar un martillo asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza. Un sistema es la utilización de cuñas anulares.
- Seleccionar un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Sujetar el mango por el extremo.
- Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta.
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas como palanca.

17 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

17.1 Factores de riesgo que influyen en la manipulación manual de cargas:

17.1.1 Características de la carga

- Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable, o con riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del trabajador o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador.

17.1.2 Esfuerzo físico

- Cuando es demasiado importante.
- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

17.1.3 Características del medio de trabajo

- Cuando el espacio libre resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad.
- Cuando el suelo es irregular, inestable o presenta desniveles.
- Cuando la situación no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.
- Cuando exista exposición a vibraciones.

17.1.4 Factores individuales de riesgo

- Falta de aptitud física para realizar la tarea.
- Inadecuación de las ropas, calzado u otros efectos personales.
- Insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- Existencia previa de patología dorsolumbar.

17.1.5 Exigencias de la actividad

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados.
- Periodo insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso productivo.

17.1.6 Medidas de prevención para el puesto de trabajo

- Automatizar procesos, tareas concretas, etc., que impliquen la eliminación de la manipulación a mano de algunos productos.
- Dotar de elementos que eviten la elevación de cargas a los puestos que lo precisen.
- Estudiar los procesos productivos con el fin de lograr que los recorridos de los trabajadores que manipulen cargas, sean lo más corto posible.
- Diseñar las zonas de trabajo con la altura y disposición tales que se evite el manejo de cargas de forma inadecuada.
- Cuando la carga a mover sea superior a la capacidad física del trabajador, solicitar la ayuda de otro u otros compañeros.
- Estudiar pausas y descansos en el trabajo.

17.1.7 Principios de la mecánica corporal

- Mantener la espalda recta al ponerse en cuclillas. Una espalda recta mantiene la columna, los músculos de la espalda y los órganos del cuerpo bien alineados.
- Espirar en el momento de iniciar el esfuerzo, disminuyendo así la presión visceral que puede ser causa de hernias.
- Meter la barbilla con el objeto de que el cuello y la cabeza se alineen con el plano de la espalda, manteniendo la columna vertebral derecha y firme.
- Agarrar firmemente el objeto para levantarlo y transportarlo.
- Mantener la carga próxima al cuerpo y con los brazos y codos pegados a los lados.
- Aproximarse a la carga para evitar esfuerzos innecesarios. (Cuanto más largo es el brazo de palanca, menos peso se puede levantar).
- Se debe mantener el peso del cuerpo directamente sobre los pies, procurando que el centro de gravedad quede "centrado".
- Para realizar cualquier tarea de movimiento de cargas debe utilizarse en primer lugar la fuerza de las piernas, ya que sus músculos son los más potentes.

17.2 Ejercicios previos y posteriores a los trabajos físicos

Ejercicio de hombros (Tiempo 10" - Repeticiones 1)

Mover los hombros en círculos, primero hacia adelante y luego hacia atrás y alternativos.

Calentamiento de manos y dedos (8" - 5)

Entrelazar los dedos de las manos con las palmas pegadas y mover en círculo hacia un lado y otro.

Rotación de caderas (8"-5)

Con las piernas abiertas a la altura de los hombros y manos en cadera, movemos suavemente la cadera hacia izquierda y derecha y adelante y detrás.

Rotación de tobillos (6"-2)

Realizar círculos suaves con el tobillo en dirección de las agujas del reloj, apoyando la puntera en el suelo.

Entrenamiento tren superior y espalda (8"-3)

Llevar el brazo izquierdo por delante del pecho hacia el omoplato contrario y con el brazo derecho presionando suavemente el codo izquierdo. Girar levemente la espalda acompañando el movimiento para estirar también la misma. Repetir al contrario.

Flexión de rodillas (12"-10)

Con las manos en las rodillas, bajar lentamente hasta alcanzar un ángulo de 90° y luego subir muy despacio para evitar mareos.

Estiramientos de cuádriceps (40"-2)

De pie, cogemos nuestro tobillo derecho por detrás del cuerpo con la mano del mismo lado y lo subimos hasta el glúteo, manteniéndolo unos segundos, y repetir con el otro lado.

Estiramientos de abductores y aductores (30"-2)

Con las piernas abiertas más allá de los hombros y manos apoyadas en los muslos, desplazar el peso hacia una rodilla y luego hacia la otra manteniendo los pies en el suelo.

Estiramiento de tronco (8"-2)

Agarrar, a la altura de los riñones, la muñeca izquierda con la mano derecha, al mismo tiempo inspiramos y expandimos el pecho y elevamos la barbilla. Mantenemos la respiración y expulsamos el aire. Acompañamos la expulsión con elevación y descenso lento del agarre posterior. Volver a la posición inicial y cambiar a la otra mano.

Rotación lateral de la columna (12"-2)

Con las manos entrelazadas a la altura de la nuca, girar de manera controlada hasta el límite articular y repetir en el lado contrario.

Estiramiento lateral del cuello (40"-2)

Llevar nuestra oreja hacia el hombro del mismo lado, mantener unos segundos y realizar en el lado contrario.

17.3 Recomendaciones posturales

Recomendaciones generales

- Utilizar medios auxiliares y de protección, siempre que sea posible.
- Se recomienda realizar calentamientos previos a la realización de las tareas.
- Se recomienda descansos programados, sobre todo en época/horas de máximo calor, y el consumo de agua para evitar la deshidratación.
- En las tareas de manipulación de tuberías, equipos, herramientas, evitar doblar la columna.

Evitar flexiones de columna

- Procurar introducir en el recorrido alturas intermedias o superficies de apoyo, para evitar trabajar en cuclillas o de rodillas.
- En caso de tener que realizar tareas a nivel del suelo, adoptar la postura del caballero (con una rodilla en el suelo y el pie contrario pisando el firme); utilizar rodilleras o superficies acolchadas siempre que sea posible.
- Adoptar posturas adecuadas en el trabajo a poca altura, trabajando en cuclillas y evitando doblar la espalda.

Evitar posturas extremas en la realización del esfuerzo de tracción

- Distribuir el esfuerzo, siempre que sea posible, de forma que se realicen trabajos de gran esfuerzo entre dos personas.

Evitar realizar la tracción con el tronco girado

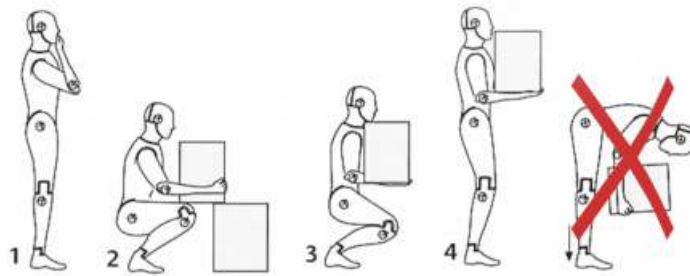
- Realizar la manipulación de los materiales de frente a la misma, tratando de evitar rotaciones de la columna y extremidades inferiores.

Evitar en los tendidos verticales sobre la pared, sostener el peso de tubería, etc.

- Utilizar ganchos, que sostengan el peso de la tubería, evitando que el peso de la misma recaiga en el trabajador.

Evitar posturas forzadas

- Evitar permanecer durante tiempo reiterado en las misma postura, cambiando y modificándola periódicamente para evitar daño, hacer paradas para un descanso breve.
- En trabajo continuado realizar turnos de trabajos para evitar la exposición continuada.



18 TRABAJOS EN ALTURA

Tanto el R.D. **1627/1997** sobre seguridad en obras de construcción como el R.D. **2177/2004** sobre trabajos temporales en altura hablan de dichas condiciones de trabajo.

Designamos bajo el nombre de trabajos en altura a los que son ejecutados en alturas superiores a dos metros en edificios, andamios, máquinas, vehículos, estructuras, plataformas, escaleras, etc., así como a los trabajos en profundidad, excavaciones, aberturas de tierra, pozos, etc.

La caída en altura puede ser debida tanto a causas humanas (por ejemplo: mala condición física, desequilibrios por mareos, vértigo o simplemente falta de atención) como a causas materiales (falta de equipos de protección, rotura de elementos de sustentación, suelo húmedo, etc.).

Las caídas de personas a distinto nivel dan lugar a lesiones que, normalmente, son graves: aproximadamente un 20% de cuantos accidentes se producen son mortales.

Los factores de riesgo que pueden dar lugar a una caída en altura van a ser muchos, aunque los más habituales, de forma muy genérica, se pueden resumir así:

- **Andamios.**
- **Escalas y escaleras: fijas, de mano, etc.**
- **Plataformas y cestas elevadas.**
- **Pilares, postes, torres, columnas y antenas.**
- **Pozos, zanjas y aberturas.**
- **Tejados, cubiertas, planos inclinados en altura.**
- **Desniveles.**
- **Máquinas y equipos de elevación.**
- **Depósitos, tanques y cisternas.**
- **Tuberías de grandes dimensiones.**
- **Estructuras, celosías y pórticos.**
- **Huecos de ascensores.**
- **Rampas.**

18.1 Aspectos generales

Como criterio general, todos los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos o dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad.

No obstante, como por la naturaleza del trabajo lo anterior no siempre es posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje, arnés anticaída u otros medios de protección individual equivalente. Además se debe tener en cuenta los siguientes factores:

18.2 Estabilidad y solidez del lugar.

Compruebe que los puestos de trabajo -móviles o fijos- situados por encima o por debajo del nivel del suelo sean sólidos y estables, teniendo en cuenta, principalmente, el número de trabajadores que los ocupen, las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar y su distribución.

Consulte cuál es la carga máxima del lugar o equipo en el que se encuentra y no la supere nunca.

No acumule inadecuadamente materiales o se reúna con compañeros en zonas no aptas.

Un técnico competente deberá verificar de manera apropiada las circunstancias, la estabilidad, la solidez; y esto se hará, muy especialmente, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

18.3 Normas básicas.

- No se podrán realizar trabajos en altura de forma individual, garantizando celeridad en caso de necesidad de rescate.
- Utilizar equipos adecuados y con marcado industrial. Está prohibido el uso de material deportivo.
- Leer las instrucciones de uso antes de utilizarlos.
- Seguir las instrucciones de utilización, conservación y mantenimiento del fabricante.
- Revisar los equipos de trabajo y protección antes y después de su utilización.
- Verificar las fechas de caducidad de los equipos.
- Elegir el equipo adecuado en función de su eficacia frente al riesgo.
- El arnés anticaídas es el componente básico de protección individual ante las caídas.
- El arnés se compone de: "tirantes, pernera, bandas subglúteas, anilla dorsal y/o esternal por encima del centro de gravedad".
- Para la correcta colocación del arnés se tendrá en cuenta:
 - La talla del arnés.
 - Ajustar las hebillas del arnés, quedando ajustado al cuerpo, pero sin oprimir.
 - Comprobar que las cintas quedan planas sobre el cuerpo sin ninguna doblez.
 - Comprobar que el arnés está cerrado adecuadamente.
- Utilizar siempre sistemas anticaídas cuando exista riesgo de caída a distinto nivel.
- Conectar los dispositivos anticaídas a las anillas de seguridad del arnés, bien la esternal o dorsal (a veces, estas anillas vienen marcadas con la letra A).
- Los conectores irán con los pestillos y las roscas cerrados.
- Comprobar que los puntos de anclaje ofrecen solidez y resistencia ante una caída.
- Para trabajar en alturas se deberá utilizar cascos con barboquejo que evite su movilidad y posibles caídas del EPI y ante una eventual caída protege la cabeza del operario.
- Retirar el equipo cuando haya sido sometido a una caída por personal cualificado y, si procede, sustituirlo por otro en buen estado.
- Si se produce una caída de un operario y éste permanece inconsciente y en situación de suspensión inerte y no se le socorre en plazo de entre 15 y 25 minutos puede sufrir lesiones graves. Para evitar esto se formará a los trabajadores sobre los procedimientos de auxilio y evacuación en alturas y se llevarán a cabo simulacros.

18.4 Epi´s y equipos de trabajo

18.4.1 EPI´s de protección anticaída.

Esta protección individual está destinada a conseguir la parada segura del trabajador que cae. Esto quiere decir que:

- En primer lugar, la altura recorrida por el cuerpo a consecuencia de la caída debe ser la mínima posible.
- Que a continuación debe producirse el frenado de la caída en las condiciones menos perjudiciales para el trabajador.
- Y que, finalmente, debe asegurarse su mantenimiento en suspensión y sin daño, hasta la llegada del auxilio.

Los equipos de protección individual contra las caídas de altura (sistemas anticaídas) no deben confundirse con los utilizados por el trabajador para impedirle el acceso a aquellas zonas desde las cuales puede producirse la caída (sistemas de retención) o para abrazarse a una estructura de forma que le permita tener las manos libres para desarrollar su tarea (sistemas de sujeción).

De forma general, puede decirse que un sistema anticaídas está formado por:

Un dispositivo de prensión del cuerpo o arnés anticaídas y un subsistema de conexión.

El arnés anticaídas es el dispositivo de prensión cuya misión es retener el cuerpo que cae y garantizar la posición correcta de la persona una vez producida la parada de la caída.

El subsistema de conexión permite enganchar el arnés anticaídas al dispositivo de anclaje situado en la estructura. Está formado por un dispositivo de parada y los conectores adecuados situados en cada extremo del subsistema.

El subsistema de conexión es el responsable de conseguir que la distancia vertical recorrida por el cuerpo durante la caída sea la mínima posible y la fuerza transmitida al cuerpo durante el frenado de la misma no supere el valor límite capaz de producir lesiones corporales.

Como dispositivo de parada se puede emplear un dispositivo anticaídas o un absorbedor de energía. Los dispositivos anticaídas pueden ser deslizantes (sobre línea de anclaje rígida o flexible) o retráctiles.



18.5 Equipos de trabajo:

18.5.1 Arnés anticaídas

Es un equipo formado por bandas textiles, situadas sobre los hombros y en la región pelviana, cuya disposición permite que los esfuerzos generados durante la parada de la caída se apliquen sobre las zonas del cuerpo que presentan resistencia suficiente y que, una vez que la caída ha sido parada, el cuerpo quede con la cabeza hacia arriba y un ángulo de inclinación máximo de 50°.

Dispone en todos los casos de un elemento de enganche que debe quedar situado en la espalda del usuario. Debe colocarse, fijarse y ajustarse correctamente sobre el cuerpo. Su colocación requiere que el usuario sea previamente adiestrado. Su fijación se consigue mediante elementos de ajuste diseñados de forma que las bandas del arnés no se aflojen por sí solas.

Para su ajuste correcto, las bandas no deben quedar ni demasiado sueltas ni demasiado apretadas.

18.5.2 Cabo de Anclaje en Y

Consta de un punto de anclaje al arnés y de dos ganchos de anclaje.

El cabo de anclaje en Y junto con un absorbedor de energía es un sistema básico de anticaídas.

Debe estar conectado a los anclajes esternales o dorsales del arnés y los ganchos sujetos a lugares resistentes y por encima de la anilla pectoral.

Los ganchos deben ser más grandes que los puntos de anclaje.

Sirve sobre todo para los trabajos en alturas en torres de celosía, catenarias, apoyos, escaleras fijas.



18.5.3 Pértiga de gancho de gran apertura

Es un elemento que consiste en una pértiga telescópica de longitud variable y un gancho conector de gran apertura, al que se le conecta una cuerda que servirá como línea de anclaje vertical.

Una vez instalada la línea de anclaje vertical se le conectará el dispositivo anticaídas de cuerdas.

El cierre del gancho de la pértiga siempre debe permanecer cerrado sobre su punto de anclaje.

Sirve sobre todo para los trabajos en alturas en torres de celosía, catenarias, apoyos, escaleras fijas.

18.5.4 Pértiga de corbata de cable

Es un elemento que consiste en una pértiga telescópica de longitud variable con una corbata de cable en su parte superior, al que se le conecta una cuerda de anclaje vertical.

Esta corbata se pasa sobre la parte superior de los apoyos sobre el que se instala, haciendo tope sobre la cruceta o largueros del apoyo.

Una vez instalada la línea de anclaje vertical se le conectará el dispositivo anticaídas de cuerdas.

Su uso es complementario a otros elementos de trabajo en apoyos como escaleras de mano, trepadores...

Sirve sobre todo para los trabajos en alturas en torres de celosía, catenarias, apoyos, escaleras fijas.

18.5.5 Anticaídas deslizantes

Los anticaídas deslizantes pueden ser de cable, cuerda o raíl en función de la línea de anclaje vertical.

El conjunto está formado por una cuerda, cable o raíl sobre el que se deslizan los dispositivos.

Para ello habrá que instalar el dispositivo adecuado.

Comprobar la orientación del dispositivo y comprobar que bloquea correctamente antes de subir y conectar el dispositivo a la anilla de seguridad del arnés.

Comprobar que los dispositivos son compatibles con la línea de vida, en diámetro.

Colocar los dispositivos en sentido correcto (comprobar la flecha direccional del dispositivo).

No bloquear el equipo para colgarse y trabajar.

Revisar y comprobar el deterioro de las líneas de anclaje.



Elementos anticaídas deslizante



18.5.6 Anticaídas retráctil

Es un dispositivo que está formado por un elemento de amarre retráctil y un tambor con bloqueo automático, actuando de la misma manera que el cinturón de seguridad de un coche. Se bloquea automáticamente cuando es sometido a la tensión de una caída.

Normas básicas de utilización:

- Se deberán seguir en todo momento las recomendaciones del fabricante.
- El dispositivo estará siempre anclado por encima del trabajador, a un punto que garantice la estabilidad.
- Este dispositivo no podrá utilizarse con línea de anclaje horizontal.
- No bloquear el dispositivo para utilizarlo como sistema de sujeción.



18.5.7 Absorbedor de energía con elemento de amarre incorporado

Es un equipo constituido por un elemento de amarre que lleva incorporado un absorbedor de energía (en el caso más general se trata de dos cintas entretejidas), de forma que la longitud total de ese conjunto no es superior a dos metros, incluyendo los conectores situados en cada extremo.

El elemento de amarre puede ser una cuerda o una banda, y su longitud puede ser fija o regulable. Es una opción que puede utilizarse cuando el punto de anclaje del sistema anticaídas sólo es posible situarlo por debajo del elemento de enganche del arnés anticaídas. Es preceptivo fijar el absorbedor de energía en el elemento de enganche dorsal del arnés anticaídas.



18.5.8 Conector

Es un equipo utilizado para enganchar entre sí los diferentes componentes del sistema anticaídas y para su conexión al dispositivo de anclaje situado en la estructura soporte.

Los diseños más comunes disponen de cierre automático y de mecanismo que permite el bloqueo de dicho cierre, bien de forma automática o manual (en este caso siempre que vaya a utilizarse el conector se procederá a bloquear).



18.5.9 Trepadoras

Las trepadoras son un equipo de trabajo que se usa para acceder a los apoyos de madera.

Siempre que se usan debe utilizarse un sistema anticaídas como una línea de anclaje vertical de gancho o corbata de cinta.

Una práctica habitual es utilizar las trepadoras con elementos de amarre de sujeción regulable (cinturón de posicionamiento), con el riesgo que si se produjera una caída el cinturón no la detendría. Por esto debe instalarse un sistema anticaídas que evite la misma.

18.5.10 Mantenimiento

El mantenimiento de los equipos de protección individual anticaídas es fundamental para que pueda dar sus prestaciones cuando sea necesario.

Junto con los elementos anticaídas, van unas instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos, que los trabajadores deben que conocer y cumplir. La empresa debe realizar una inspección periódica de los equipos así como su mantenimiento.

Cuando se produzca una caída, el trabajador debe entregar todos los equipos que hayan sido sometidos al esfuerzo, para reemplazarlos por otros.

19 TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

19.1 Definición de un espacio confinado

Es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y con una ventilación natural desfavorable, en donde pueden acumularse contaminantes químicos, tóxicos o inflamables, donde haya una atmosfera carente de oxígeno y pueda producirse una inundación repentina y que no esté diseñada para una ocupación continuada por trabajadores.

Pueden ser: pozos, arquetas, galerías, redes de alcantarillado, tanques, depósitos, instalaciones subterráneas de cableado, etc.

19.2 Principales riesgos en los recintos confinados

Los riesgos más comunes son:

- Accidentes de tráfico: atropellos.
- Riesgos mecánicos: atrapamientos, choques, golpes.
- Electrocuación: contacto de elementos en tensión.
- Caídas a distinto nivel: caídas por huecos
- Caídas de objetos desprendidos: herramientas y equipos.
- Quemaduras químicas y térmicas.
- Fatiga física por sobreesfuerzos o por posturas forzadas.
- Ambiente físico inadecuado: calor, frío, ruido, vibraciones, iluminación, etc.
- Desprendimientos de estructuras.
- Ataque de animales: roedores.



19.3 Riesgos específicos de los recintos confinados

Riesgo de asfixia: cuando la concentración de oxígeno es inferior al 19,5% de O₂.

Posibles causas:

Causas naturales (en recintos de poca ventilación, pozos, arquetas, fosos sépticos, etc.).

- Fermentación orgánica.
- Descomposición de materia orgánica.
- Desprendimientos de CO₂.
- Absorción de oxígeno por el agua.

Por el trabajo realizado (liberación de sustancias cerca del trabajador en recintos reducidos como galerías, colectores, etc.).

- Remover lodos.
- Liberación de conductos obstruidos.
- Consumo de oxígeno (soldaduras, etc.).
- Utilización de gases (nitrógeno, CO₂, argón, etc.).
- La propia respiración humana.

Por la influencia de otras instalaciones (vertidos industriales, conducciones de gas).

- Reacciones químicas de oxidación.
- Desplazamiento del oxígeno por otros gases.

Riesgos de Intoxicación: cuando la concentración ambiental de una o varias sustancias supere los límites máximos de exposición laboral.

Causas más comunes:

Causas naturales (fosos sépticos y purines, aguas residuales, etc.).

- Concentración de sulfuro de hidrógeno (SH^2), por descomposición de materia orgánica de origen animal. Y de amoníaco (NH^3) por descomposición de materia orgánica de origen animal y vegetal.

Por el trabajo realizado (zonas con ventilación insuficiente, cuando se utilizan equipos de combustión en el interior del recinto o en su entrada).

- Remover, pisar lodos con gases tóxicos (SH^2).
- Emisión de contaminantes mediante: soldaduras, pinturas, limpieza con disolventes, corte con herramienta, etc.
- Gases de escape de motores de combustión: bombas de achique, generadores, compresores, vehículos, etc.

Por influencia de otras instalaciones (conducciones de gas, de aguas residuales, polígonos industriales).

- Filtraciones de monóxido de carbono, conducciones de gas.
- Gases de conductos de evacuación de ventilación de garajes, etc.
- Vertidos incontrolados: disolventes, ácidos, etc.
- Contaminantes de reacciones accidentales: A. Cianhídrico, Arsenamina, etc.

Riesgos de Explosiones e incendios: cuando la concentración de gases o vapores inflamables supera el 10% de su límite inferior de explosividad.

Causas más comunes:

Causas naturales (fosos sépticos, recintos comunicados con vertederos de residuos sólidos urbanos, depuradoras de aguas residuales, terrenos carboníferos, etc.).

- Descomposición de materia orgánica con desprendimiento de gas metano.
- Emanaciones de metano procedente del terreno.

Por el trabajo realizado (zonas con ventilación insuficiente).

- Trabajos con productos inflamables: pintura, disolventes inflamables, soldaduras, revestimientos con resinas, plásticos, etc.

Por influencia de otras instalaciones (zonas urbanas con red de distribución de gas, zonas de almacenamiento de gas, gasolineras, industrias químicas, etc.).

- Filtraciones de conducciones de gases combustibles: gas natural, ciudad, etc.
- Filtraciones y vertidos de productos inflamables: combustibles de automoción, disolventes orgánicos, pinturas, etc.

19.4 Medidas preventivas en espacios confinados

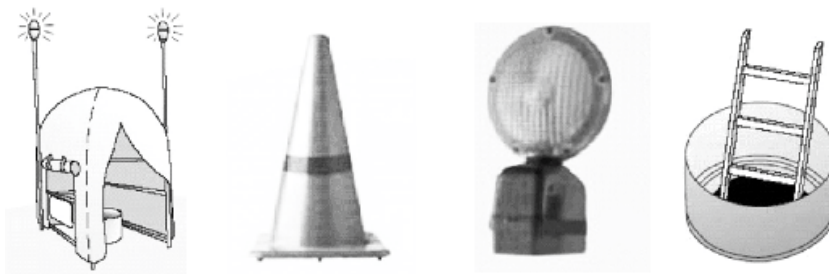
19.4.1 Riesgos más comunes y causas

- Atropellos (tráfico rodado).
- Caídas a distinto nivel (escaleras, bocas de entrada).
- Atrapamientos, golpes, cortes (paredes, techos irregulares, espacio reducido, presencia de residuos, etc.).
- Caída de objetos (materiales y equipos junto a las bocas de entrada del recinto, en la manipulación y transporte).
- Electrocutación (utilización de luminarias, herramientas, equipos eléctricos, en lugares húmedos).
- Fatiga física (por sobreesfuerzos, posturas, espacio limitado).
- Térmicos (equipos de alta presión, avería o fallo de equipos).
- Desprendimientos (de estructuras, bóvedas, paredes).
- Mordeduras de animales (presencia de roedores).

19.4.2 Medidas preventivas

- Se dispondrá de equipos de señalización de tráfico diurno y nocturno: conos reflectantes, balizas, etc.
- Colocar correctamente la escalera para permitir fácilmente el acceso a la zona de trabajo.
- Se dispondrá de barandillas de defensas, rejillas para proteger las bocas de acceso.
- Escaleras fijas y portátiles seguras y estables (prohibido utilizar escaleras de cuerda con peldaños de madera o similares).
- Se colocarán defensas alrededor de las bocas de entrada para evitar la caída de objetos.
- Se utilizarán dispositivos para bajar y subir equipos materiales, evitando el transporte manual.
- Los equipos portátiles eléctricos, las luminarias, deberán estar protegidos con un sistema de separación de circuitos o utilizar pequeñas tensiones de seguridad.
- Se utilizarán herramientas neumáticas siempre que sea posible
- Se evitará el suministro eléctrico siempre que no sea necesario.
- Se verificará periódicamente el estado de los cables y conexiones.
- Se utilizarán herramientas adecuadas para la apertura y cierre de tapas de apertura y cierre pesadas.
- Lo equipos, materiales y herramientas se trasladarán al recinto confinado mediante medios mecánicos siempre que sea posible.
- Se cumplirán con las instrucciones de utilización de los equipos según las indicaciones del fabricante.

- Revisar siempre la estructura de la instalación, apuntalando bóvedas, paredes y entibando si fuera necesario.
- Realizar campañas de desratización.

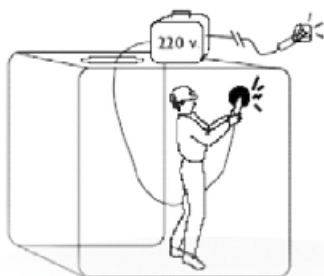


19.4.3 Riesgos específicos

- Asfixia por ahogamiento o inmersión.
- Intoxicación por inhalación de contaminantes.
- Incendios y explosión.
- Agentes biológicos.

19.4.4 Medidas preventivas

- Prohibir la posibilidad de entrar en arquetas y pozos los días de lluvia.
- Coordinarse con todos los servicios de las instalaciones que puedan incidir en el recinto confinado donde se van a realizar trabajos.
- Antes de entrar en un espacio confinado evaluar las condiciones de explosividad, el contenido de oxígeno y la toxicidad de su atmósfera y proceder según el procedimiento establecido.
- Vacunación de los operarios contra el tétanos, hepatitis A, fiebres tifoideas si hay inmunización previa.
- Lavado de manos y cara antes de comer, fumar, etc.
- Protección adecuada frente al contacto de aguas y elementos contaminantes: guantes, calzado, vestuario adecuado, etc.



Separación de Circuitos



Tensión de Seguridad

19.5 Control de acceso a los espacios confinado

Entrada los espacios confinados

La finalidad del control de los trabajos en un espacio confinado es el control de las entradas a los recintos, precedida por una evaluación de riesgos que puedan presentarse durante la permanencia en el recinto y la adopción de medidas preventivas más adecuadas en función del trabajo a realizar:

- Permiso de trabajo por escrito.
- Realizar sólo las entradas necesarias.
- Información de las características del recinto.

Permiso por escrito

Garantiza la adopción de las medidas necesarias para desarrollar de forma segura los trabajos en los recintos confinados.

19.6 Evaluación de la Atmósfera Interior

Tras verificar la imposibilidad de acometer el trabajo desde el exterior y antes de entrar en el recinto confinado será necesario evaluar la peligrosidad de la atmosfera en el interior. Para ello deberán realizar mediciones de gases, vapores (inflamables, tóxicos, explosivos, falta de oxígeno) desde el exterior o desde una zona segura en su interior. Una vez recogida las mediciones, se adoptarán las medidas para poder realizar el trabajo en su interior de forma segura. Los controles y mediciones se mantendrán hasta la finalización de los trabajos.

Vigilancia y control desde el exterior

- La vigilancia desde el exterior deberá ser permanente mientras haya personal en el interior.
- El personal que realizase trabajo en el interior debe estar en comunicación continua con el exterior.
- El equipo de trabajo deberá estar compuesto como mínimo por dos personas, como norma general.

Ventilación del espacio confinado

Intentar favorecer siempre lo máximo posible la ventilación natural del recinto.
Aplicar la ventilación forzada siempre que:

- La ventilación natural no sea satisfactoria.
- El resultado de la evaluación ambiental así lo aconseje.
- Se realicen trabajos con emisión de contaminantes.
- No ventilar nunca con oxígeno, debido al riesgo de incendio que implica.

19.7 Formación e información

Los trabajadores deben recibir información y formación acerca de los riesgos que pueden derivarse de los trabajos realizados en el interior de recintos confinados y especialmente en:

Procedimientos de trabajos específicos.

Identificación de riesgos.

Utilización y adiestramiento en el uso de equipos de protección individual, de medición, de comunicación y extinción de incendios.

Procedimientos de actuación en caso de emergencias.

19.8 Equipos de protección individual

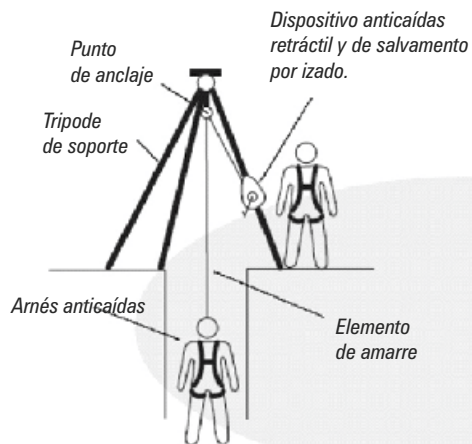
- Protección craneal mediante casco certificado EN-397.
- Guantes de protección contra riesgos químicos y bacteriológicos. EN-374-1,2,3.
- Guantes de protección contra agresiones mecánicas y de resistencia al corte. EN-388.
- Calzado de seguridad, contra penetración y absorción de agua y suela antideslizante. EN-344.
- Ropa de protección. EN-340.
- Dispositivos de descenso. EN-341.
- Equipos de protección respiratoria que podrán ser en función de las mediciones ambientales:
 - Equipos filtrantes para el trabajador en superficie (protege frente a partículas sólidas, secas o húmedas y olores desagradables).
 - Equipos autónomos o semiautónomos, para trabajos en los que se precise protección respiratoria.

19.9 Auxilio y rescate en recintos confinados

El trabajador que permanece en el exterior del recinto confinado, si percibe alguna anomalía o recibe petición de ayuda del trabajador/es que se encuentran en el interior, deberá acometer la operación de rescate, para la que ha sido formado.

Principios básicos de un salvamento:

- 1) El rescatador deberá garantizar previamente su propia seguridad.
- 2) El accidentado deberá recibir aire respirable lo antes posible.
- 3) El accidentado necesitará asistencia médica urgente.



20 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVOS

Se podría definir la protección colectiva como un elemento de seguridad que protege a varios trabajadores.

La protección colectiva es la primera que se debe adoptar frente a un riesgo. La mayoría de las protecciones colectivas evitan el riesgo, otras sólo lo controlan, evitando la lesión después de materializarse el riesgo.

Algunos ejemplos de protecciones colectivas son las siguientes:

- Pasarelas.
- Barandillas.
- Redes de seguridad.
- Líneas de vida.
- Puntos de anclaje.



20.1 Pasarelas:

- Su anchura mínima será de 60 cm.
- Cuando deban salvar diferencias de nivel superiores a 2 m., se colocarán barandillas en sus lados abiertos.
- Los elementos que la componen estarán dispuestos de tal manera que ni se puedan separar entre sí, ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo; para ello, es conveniente disponer de topes en sus extremos que eviten esos deslizamientos.

20.2 Barandillas:

Una barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo. Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caídas de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura.

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en las obras que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

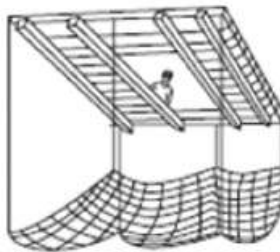
Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 cm. y dispondrán de un reborde de protección, un pasamano y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.



20.3 Redes de seguridad:

Las redes de seguridad son una de las protecciones que se pueden utilizar para evitar o disminuir el efecto de la caída de las personas a distinto nivel. Las redes pueden tener por objeto impedir la caída de personas u objetos y, cuando esto no sea posible, limitar la caída de personas y objetos.

- Las redes verticales de fachada se pueden utilizar para la protección en fachadas, tanto exteriores como las que dan a grandes patios interiores.
- Van sujetas a unos soportes verticales o al forjado.
- Las redes horizontales están destinadas a evitar la caída de operarios y materiales por los huecos de los forjados. Las cuerdas laterales estarán sujetas fuertemente a los estribos embebidos en el forjado.
- Las llamadas redes con horca se diferencian de las verticales de fachada en el tipo de soporte metálico al que se fijan y en que sirven para impedir la caída únicamente en la planta inferior, mientras que en la superior sólo limitan la caída.



20.4 Mantenimiento:

- Revisión de redes, soportes y accesorios: comprobar que el tipo y la calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), los soportes y accesorios son los adecuados y vienen completos.
- Se comprobará el estado de: la red (posibles roturas, empalmes o uniones y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios (lo citado según cuerdas o metálicos).
- También se deberá comprobar si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.
- Las redes se almacenarán bajo cubierta, con envoltura (si no están envueltas, no deben colocarse sobre el suelo), y lejos de fuentes de calor, luz y lugares húmedos.
- Debe procederse a la detallada revisión de los elementos textiles y metálicos, realizándose, en su caso, las reparaciones necesarias.
- Después de un impacto de energía próxima al límite admisible, se debe comprobar el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras).
- En el caso de que no sea posible la reparación, deben desecharse.

20.5 Líneas de vida:

20.5.1 Líneas de vida horizontales

Las líneas de vida horizontales son un sistema de protección compuesto por un cable o raíl que va fijado a la pared o estructura mediante unos anclajes y una pieza corredera llamada carro que está diseñada de forma que no pueda salirse del sistema.

Las líneas de vida horizontales ofrecen una gran libertad de movimientos, ya que están diseñadas para que el carro pueda desplazarse libremente por la totalidad de su longitud sin necesidad de intervención manual.

La persona va sujeta al carro mediante un elemento de amarre del cual no puede soltarse en ningún momento por accidente o descuido. Las líneas de vida horizontales se instalan como sistema anticaída en el cual la línea de vida actúa una vez que se ha producido la caída o bien como sistema de limitación de movimiento para evitar que el trabajador pueda llegar a la zona de riesgo de caída.

Las principales instalaciones de líneas horizontales las encontramos en cubiertas, terrazas, fachadas, estructuras elevadas, etc.



20.5.2 Líneas de vida verticales

Las líneas de vida verticales son un sistema de protección compuesto por un cable o raíl que va fijado a la estructura de la escalera y un dispositivo llamado anticaídas, que se desliza libremente por el cable o raíl, pero que se bloquea en el momento en que se produce una caída.

Las líneas de vida verticales con el raíl permiten la conexión con el raíl horizontal mediante unas piezas especiales. En la gran mayoría de accesos verticales las caídas suponen un grave peligro. Las líneas de vida verticales eliminan cualquier riesgo para el trabajador que las utilice.

Las líneas de vida verticales son una eficaz solución por su funcionalidad y facilidad de manejo para escaleras verticales en torres de telecomunicaciones, aerogeneradores, chimeneas, etc. las cuales no suelen disponer de sistema anticaídas.

20.5.3 Líneas de vida temporales

Las líneas de vida móviles son un buen sistema de protección anticaídas pensado para trabajos temporales ya que se instalan y se desinstalan con facilidad y rapidez.

Las líneas temporales horizontales constan de una bolsa totalmente equipada para poder realizar el montaje y permiten el aseguramiento de dos personas.

Las líneas temporales verticales constan de una cuerda con un dispositivo anticaídas para cuerda y los elementos de sujeción de la cuerda a la estructura y permiten el aseguramiento de una persona.

Durante la ejecución de obras o en trabajos muy ocasionales no es operativo instalar líneas de vida permanentes. En estos casos, las líneas temporales son la mejor solución, ya que permiten tener al personal protegido ante las caídas en situaciones diversas.

20.6 Puntos de anclaje:

Los puntos de anclaje son sistemas de protección anticaídas puntuales, pensados para trabajos en zonas muy localizadas en los cuales el operario sólo tiene que realizar pequeños desplazamientos en su zona de trabajo. En muchos casos se tienen que realizar trabajos con riesgo de caída y los operarios no disponen de lugares donde poderse asegurar con un elemento de amarre. La instalación de puntos de anclaje fijos permitirá evitar estas situaciones.

Los puntos de anclaje son una buena solución para la realización de las tareas de mantenimiento así como de limpieza de cristales en edificios, hospitales, oficinas, etc., en caso de que no puedan instalarse líneas de vida.



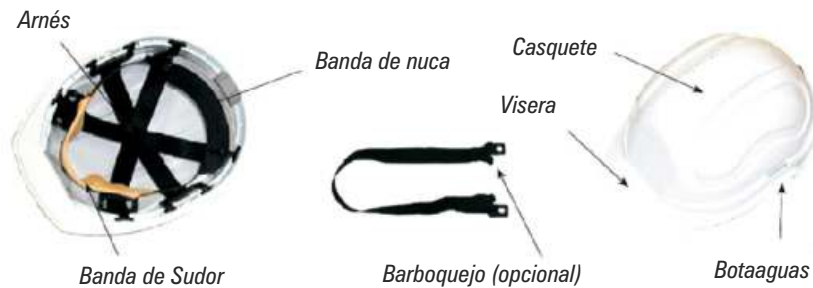
21 MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Se podría definir la protección como: "Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin". (R.D. 773 / 1997 Art. 2).

Con la colocación del marcado "CE", el fabricante declara que el Epi se ajusta a las exigencias de la normativa vigente junto con un folleto informativo del equipo.

21.1 Protección de la cabeza

El casco protege el cráneo del operario frente a los riesgos de choques, golpes, caídas o proyecciones de objetos y contactos eléctricos. Su utilización es obligatoria en todo caso.



Modo de empleo. Antes de su utilización, la banda de contorno se ajustará al perímetro de la cabeza del usuario, de tal forma que el casco quede perfectamente sujeto a la misma. Después de posicionar el casco sobre la cabeza, el usuario deberá poder realizar cualquier movimiento normal del tronco, cabeza, etc., sin que el mismo se desprenda. En los trabajos en altura es obligatorio el uso del barboquejo.

Conservación. Limpiarlo periódicamente con agua jabonosa. Aquellos cascos que hayan sufrido un impacto violento habrán de ser sustituidos.

Verificación. Comprobar visualmente el buen estado general del casco y especialmente del arnés. Comprobar su perfecto ajuste al contorno del cráneo y el barboquejo.

21.2 Protección facial y ocular

La protección de la vista se realiza mediante gafa o pantalla facial que proteje de:

- Choque o impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- Proyección o salpicadura de metales fundidos.
- Radiaciones ultravioletas.



Pantalla facial



Pantalla de soldadura



Gafas

Durante los trabajos de fontanería la protección ocular será imprescindible durante los trabajos de soldadura, para protegerse contra las radiaciones no ionizantes, mientras que en trabajos de instalaciones colgadas o durante el corte de materiales se deberá utilizar protección contra proyección de partículas.

Modo de empleo. Las gafas/pantalla se colocarán de modo que se ajusten a la cara, protegiendo eficazmente los ojos/cara del usuario.

Conservación. Después de su uso las gafas/pantalla se limpiarán con agua jabonosa, secándose posteriormente y se guardarán siempre en su funda.

Verificación. Antes de su empleo el usuario comprobará visualmente que las gafas/pantalla están en buenas condiciones.

21.3 Protección de las manos

Los guantes de protección son los encargados de proteger las manos y en ocasiones los antebrazos.

Dependiendo de la tarea que se realice y en función de los riesgos presentes en la misma se tendrán que utilizar guantes contra riesgos mecánicos (abrasión, corte por cuchilla, perforación, rasgado y corte por impacto), contra riesgos térmicos, o contra riesgos químicos.



Guantes contra agresiones mecánicas



Guantes contra agresiones químicas

21.4 Protección de los pies

El calzado de uso profesional en un equipo de protección individual que protege los pies de los riesgos que pueden aparecer durante la realización del trabajo (golpes, pisadas sobre objetos, caída de materiales, etc.).

En los trabajos de fontanería los más utilizados son las botas de seguridad y botas de agua con seguridad.

Unos y otros deberán contar con suelas reforzadas antiperforación, puntera metálica contra golpes y caídas de objetos y suela antideslizante.



Bota de seguridad



Bota de agua con protección

Modo de empleo. El calzado de seguridad se colocará debidamente sujeto al pie por medio de sistema de cierre, que impida que quede suelto u holgado, de forma que se evite la penetración de cuerpos extraños en su interior.

Conservación. El usuario tiene el deber de cuidar su buen estado y conservación. Mantendrá el calzado limpio, sin humedad y vigilando, con controles periódicos, posibles desgastes, deformaciones y grietas. Observará las instrucciones del fabricante y su caducidad.

Verificación. Antes de su empleo se comprobará por el operario que el calzado de seguridad no presenta roturas de cuero, grietas, cortes o desgastes excesivos en la suela o rotura del sistema de cierre, que pudiera reducir sus propiedades protectoras.

21.5 Protectores auditivos

Para atenuar el nivel de ruido que percibimos, se han de utilizar protectores auditivos. Estos protectores pueden ser, o bien cascos de protección auditiva, o bien tapones.

La eficacia de las protecciones auditivas viene marcada por el nivel de atenuación que viene indicado en la protección.



Cascos protección auditiva

Tapones de protección



Modo de empleo: la utilización del protector no deberá mermar la percepción del habla, los sonidos, o señales acústicas y se utilizará mientras dure la exposición al ruido. La elección de los mismos debe hacerse tras un estudio del ruido que se quiere combatir, buscando el modelo más cómodo.

Efectos del ruido a las personas: sordera, aumento del ritmo cardíaco, aceleración del ritmo respiratorio, disminución de la atención, agresividad, ansiedad, etc.

Conservación: se formará a los trabajadores en su uso y mantenimiento, estableciendo un sistema de control para verificar el buen estado. Se seguirán las instrucciones del fabricante. Los tapones auditivos son personales, no pueden compartirse entre distintos trabajadores por razones de higiene; en el caso de las orejeras, tampoco deben ser usadas por varios trabajadores.

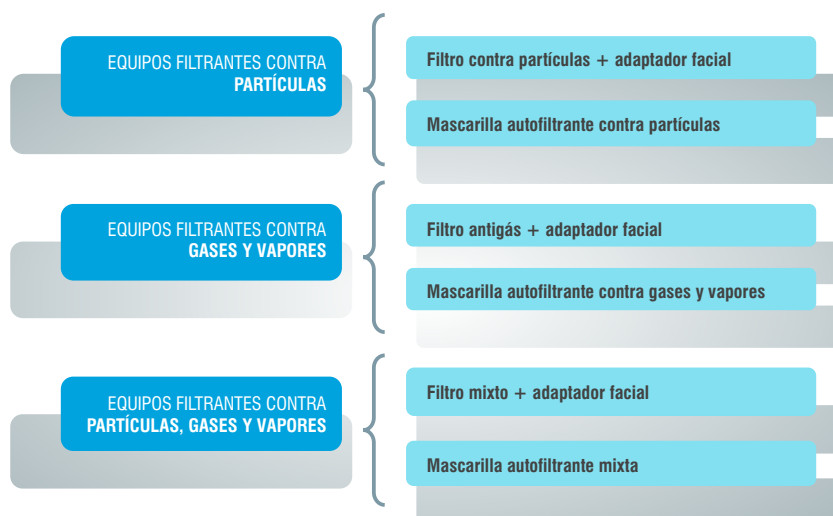
Verificación: se realizará según las instrucciones del fabricante, los desechables tienen una vida útil tras la cual deben eliminarse. Deben lavarse o limpiarse y secarse con cuidado, colocándose en un lugar limpio antes de su uso y cambiar antes de que lleguen al límite de su uso, se ensucien o deterioren.

21.6 Protección respiratoria

Los protectores respiratorios son EPI's que reducen la concentración de contaminantes del aire. Para el uso de protección respiratoria, es fundamental distinguir dos situaciones distintas:

1. Cuando se respira aire de la atmósfera ambiente, y por tanto se utilizan protectores dependientes del medio ambiente: equipos filtrantes.
2. Cuando el aire que se respira es independiente de la atmósfera ambiente, se utilizan protectores independientes del medio ambiente: los equipos aislantes como el equipo autónomo o semiautónomo.

Equipos filtrantes contra partículas, gases y vapores



Mascarilla



Mascarilla contra Partículas / gases / vapores



Máscara contra gases y vapores

Modo de empleo: dispondrán de sistema de control para verificar el buen estado, siempre se debe seguir las instrucciones del fabricante. Por norma no deben usarlos más de 2 horas seguidas. Se deberá comprobar la fecha de caducidad de los filtros antes de usarlos y se recomendará un reconocimiento del aparato respiratorio por un médico.

Conservación y verificación. Se deben leer y seguir las instrucciones del fabricante.

No almacenar en lugares con temperaturas y humedad altas.

Muchas de las piezas de las máscaras son de goma o plásticas y en las obras suelen dejarse al sol o sin limpiar, deteriorando estas piezas y haciendo inútil la mascarilla.

Es bueno quedarse con las cajas originales para poder guardarse, apilándolas sin que se deformen.

Solicitar catálogo de piezas de recambio al fabricante.

21.6.1 Equipos autónomos y semiautónomos de respiración

Utilización

Como en el caso de las máscaras para el uso de los equipos de respiración se debe:

- Formar a los usuarios en su uso.
- Sistema de control para verificar el buen estado. Seguir instrucciones del fabricante.
- Normalmente no usarlos más de 2 horas seguidas.
- Comprobar fecha de caducidad de filtros antes de usarlos.
- Es recomendable un reconocimiento del aparato respiratorio por un médico.
- Controlar el estado y correcto funcionamiento de las válvulas antes de su uso y periódicamente.
- Controlar el estado y correcto funcionamiento, así como verificación del contenido de los depósitos de aire comprimido antes de su uso.

Mantenimiento

- Se debe leer y seguir las instrucciones del fabricante.
- No almacenar en lugares con temperaturas y humedad altas. Muchas de las piezas de las máscaras son de goma o plásticas y en las obras suelen dejarse al sol o sin limpiar, deteriorando estas piezas y haciendo inútil la mascarilla.
- Es bueno quedarse con las cajas originales para poder guardarse, apilándolas sin que se deformen.
- Controlar el estado y correcto funcionamiento de las válvulas antes de su uso y periódicamente.
- Controlar el estado y correcto funcionamiento, así como verificación del contenido de los depósitos de aire comprimido antes de su uso.
- Solicitar catálogo de piezas de recambio al fabricante

21.7 Rodillera

Las rodilleras son equipos que proporcionan una protección eficaz contra las lesiones que se puedan producir en las rodillas como consecuencia de la realización de trabajos que requieran estar apoyado durante largos periodos de tiempo sobre ellas.



Rodilleras

21.8 Ropas de trabajo

La ropa de trabajo solo puede considerarse un EPI cuando protege el cuerpo frente a riesgos físicos, químicos o biológicos, etc., aunque en otras ocasiones puede usarse para indicar la presencia del trabajador.

- Ropa de alta visibilidad: La ropa de alta visibilidad protege al trabajador en situaciones de riesgo debido a que señala la presencia del mismo, con el fin, de que sea detectado bajo cualquier tipo de luz natural o artificial. Ésta será cómoda y ajustada al cuerpo.



22 MATERIALES Y PRODUCTOS (etiquetado, fichas de datos de seguridad, frases H y P...)

22.1 Normativa

REACH

El reglamento 1907/2006CE (REACH) sobre el registro, evaluación, autorización y limitación de los materiales químicos sirve para la protección de la salud y del entorno humano.

El objetivo de este registro es asegurar una amplia información sobre los materiales químicos en cualquier punto del ciclo de vida de la sustancia.

El REACH no sólo afecta a los fabricantes de los productos, sino también a los distribuidores, revendedores e importadores de los productos terminados, presentes en el mercado comunitario.

CGH/CLP

CLP es la nueva reglamentación europea sobre la clasificación, etiquetado y embalaje de las sustancias y mezclas químicas.

Esta norma legal introduce en la Unión Europea el nuevo sistema de clasificación y etiquetado de las sustancias químicas que se basa en el sistema universal armonizado.

El reglamento CLP hace referencia a los peligros de las sustancias y mezclas químicas y otras informaciones sobre estos peligros.

Todas las sustancias o mezclas que sean peligrosas, hay que etiquetarlas, para que los operarios y usuarios, antes de manipular estas sustancias o las mezclas de distintas sustancias, conozcan sus peligros, daños y consecuencias.

22.2 Envasado y etiquetado

Todos los productos, sustancias y preparados cuyas características químicas puedan causar daños para la salud de las personas, deben venir convenientemente envasados y etiquetados, de forma que quien lo utiliza pueda ver los peligros y adoptar las medidas de seguridad necesarias.

22.2.1 Envasado

Los envases deben cumplir las siguientes condiciones:

- Los envases deberán estar diseñados y fabricados de manera que no se produzcan pérdidas de contenido.
- Los materiales de los envases y sus cierres no deberán ser atacables por el contenido, ni formar combinaciones peligrosas con este último.

- Los envases y sus cierres deberán ser sólidos y fuertes en todas sus partes al objeto de evitar aflojamiento, y responder de manera fiable a las exigencias normales de mantenimiento.
- Los recipientes con sistemas de cierre reutilizables habrán de estar diseñados de forma que puedan cerrarse varias veces sin pérdida de su contenido.
- No deben atraer a los niños ni conducir a equívocos.



22.2.2 Etiquetado

La etiqueta es, generalmente, la primera información que recibe el usuario acerca de un producto químico, y es la que permite identificar el producto en el momento de la utilización.

El Reglamento CLP (Reglamento CE en ^o 1272/2008) sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas es el que regula ahora la clasificación y etiquetado de los productos químicos peligrosos.

Esto se traduce en que desde del 1 de diciembre del 2010, las etiquetas de las sustancias peligrosas se rigen por este reglamento obligatoriamente y a partir del 1 de junio de 2015 también tendrán que hacerlo las etiquetas de las mezclas de productos químicos clasificadas como peligrosas.

22.2.2.1 Etiquetado de sustancias

Para poder comercializar las sustancias peligrosas, los envases deberán ostentar de manera legible e indeleble, al menos en la lengua oficial del estado, las indicaciones siguientes:

- Nombre, dirección y número de teléfono del proveedor.
- Cantidad nominal de una sustancia o mezcla en el envase que se comercializa al público, salvo que esta sustancia ya esté especificada en otro lugar del envase.
- Identificadores del producto.
- Cuando proceda, los pictogramas de peligro.
- Cuando proceda, las palabras de advertencia establecidas en las tablas "peligro"/ "atención".

- Cuando proceda, las indicaciones de peligro, en conformidad con la clasificación.
 - Ej. H200 Explosivo inestable (indicaciones de peligro).
 - Ej. EUH001 Explosivo en estado seco (información suplementaria sobre peligros).
- Cuando proceda, los consejos de prudencia apropiados.
 - Ej.: P233 Mantener el recipiente herméticamente cerrado.
- Cuando proceda, una sección de información suplementaria de conformidad con el artículo 25.
 - En su caso, será una sección de información adicional por escrito en lengua o lenguas oficiales del Estado o Estados en los que se vende la sustancia o mezcla.

22.3 Pictogramas

Los pictogramas son los símbolos e indicaciones de peligro que han de figurar en las etiquetas de las sustancias y preparados peligrosos.

La siguiente figura muestra los pictogramas que aparecen recogidos en el Reglamento de Sustancias.

22.3.1 Pictogramas de peligros físicos:



22.3.2 Pictogramas de peligros para la salud:



22.3.3 Pictogramas de peligro para el medio ambiente



Peligroso para el
medio ambiente acuático

22.3.4 Clases de peligro

Se definen 28 clases de peligro distribuidas en tres grupos:

- Peligros físicos: 16 clases (Ej. explosivos, gases inflamables, gases a presión, sólidos pirofóricos, etc.).
- Peligros para la salud: 10 clases diferentes (toxicidad aguda, carcinogenicidad, toxicidad para la reproducción, etc.).
- Peligros para el medio ambiente: 2 clases (peligro para el medio ambiente acuático y peligro para la capa de ozono).

22.3.4.1 Peligros físicos.

1. Explosivos.
2. Gases inflamables.
3. Aerosoles inflamables.
4. Gases comburentes.
5. Gases a presión.
6. Líquidos inflamables.
7. Sólidos inflamables.
8. Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente.
9. Líquidos pirofóricos.
10. Sólidos pirofóricos.
11. Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo.
12. Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables.
13. Líquidos comburentes.
14. Sólidos comburentes.
15. Peróxidos orgánicos.
16. Sustancias y mezclas corrosivas para los metales.

22.3.4.2 Peligros para la salud

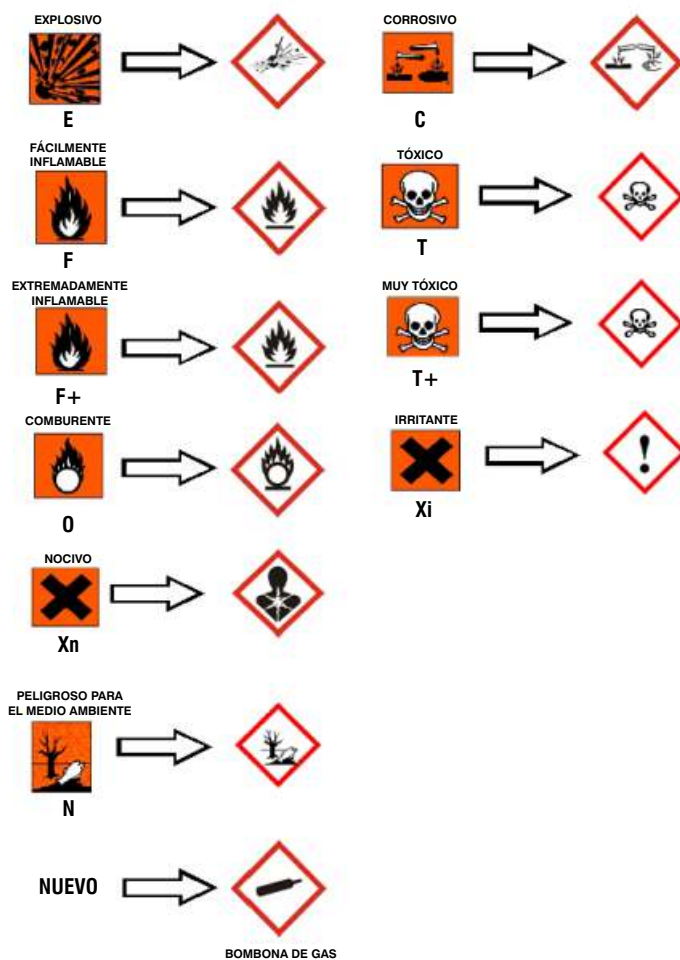
1. Toxicidad aguda.
2. Corrosión o irritación cutánea.

3. Lesiones oculares graves o irritación ocular.
4. Sensibilización respiratoria o cutánea.
5. Mutagenicidad en células germinales.
6. Carcinogenicidad.
7. Toxicidad para la reproducción.
8. Toxicidad específica en órganos diana. Exposición única.
9. Toxicidad específica en órganos diana. Exposición repetida.
10. Peligro por aspiración.

22.3.4.3 Peligros para el medio ambiente

1. Peligro para el medio ambiente acuático.
2. Peligro para la capa de ozono.

22.3.5 Equivalencia de pictogramas:



22.3.6 Frases H y P

Las frases "H" son las indicadoras de peligro en lugar de las antiguas frases "R" o frases de riesgos.

Las frases "P" son las indicadoras de consejos de prudencia en lugar de las antiguas frases "S".

22.3.6.1 Frases H (CLP):

- H200 – Explosivo inestable.
- H201 – Explosivo; peligro de explosión en masa.
- H202 – Explosivo; grave peligro de proyección.
- H203 – Explosivo; peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección.
- H204 – Peligro de incendio o de proyección.
- H205 – Peligro de explosión en masa en caso de incendio.
- H220 – Gas extremadamente inflamable.
- H221 – Gas inflamable.
- H222 – Aerosol extremadamente inflamable.
- H223 – Aerosol inflamable.
- H224 – Líquido y vapores extremadamente inflamables.
- H225 – Líquido y vapores muy inflamables.
- H226 – Líquidos y vapores inflamables.
- H228 – Sólido inflamable.
- H240 – Peligro de explosión en caso de calentamiento.
- H241 – Peligro de incendio o explosión en caso de calentamiento.
- H242 – Peligro de incendio en caso de calentamiento.
- H250 – Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
- H251 – Se calienta espontáneamente; puede inflamarse.
- H252 – Se calienta espontáneamente en grandes cantidades; puede inflamarse.
- H260 – En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente.
- H261 – En contacto con el agua desprende gases inflamables.
- H270 – Puede provocar o agravar un incendio; comburente.
- H271 – Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente.
- H272 – Puede agravar un incendio; comburente.
- H280 – Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
- H281 – Contiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.
- H290 – Puede ser corrosivo para los metales.
- H300 – Mortal en caso de ingestión.
- H301 – Tóxico en caso de ingestión.
- H302 – Toxicidad aguda, nocivo en caso de ingesta.
- H304 – Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.
- H310 – Mortal en contacto con la piel.
- H311 – Tóxico en contacto con la piel.
- H312 – Nocivo en contacto con la piel.
- H314 – Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
- H315 – Provoca irritación cutánea.
- H317 – Puede provocar una reacción alérgica en la piel.
- H318 – Provoca lesiones oculares graves.
- H319 – Provoca irritación ocular grave.

H330 – Mortal en caso de inhalación.
H331 – Tóxico en caso de inhalación.
H332 – Nocivo en caso de inhalación.
H334 – Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación.
H335 – Puede irritar las vías respiratorias.
H336 – Puede provocar somnolencia o vértigo.
H340 – Puede provocar defectos genéticos.
H341 – Se sospecha que provoca defectos genéticos.
H350 – Puede provocar cáncer.
H351 – Se sospecha que provoca cáncer.
H360 – Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto.
H361 – Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto.
H362 – Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
H370 – Provoca daños en los órganos.
H371 – Puede provocar daños en los órganos ninguna otra vía.
H372 – Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas concluyentemente que el peligro no se produce por ninguna otra vía.
H373 – Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas concluyentemente que el peligro no se produce por ninguna otra vía.
H400 – Muy tóxico para los organismos acuáticos.
H410 – Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H411 – Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H412 – Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H413 – Puede ser nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

EUH 001 – Explosivo en estado seco.
EUH 006 – Explosivo en contacto o sin contacto con el aire.
EUH 014 – Reacciona violentamente con el agua.
EUH 018 – Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas o inflamables.
EUH 019 – Puede formar peróxidos explosivos.
EUH 044 – Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
EUH 029 – En contacto con agua libera gases tóxicos.
EUH 031 – En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
EUH 032 – En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
EUH 066 – La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
EUH 070 – Tóxico en contacto con los ojos.
EUH 071 – Corrosivo para las vías respiratorias.
EUH 059 – Peligroso para la capa de ozono.
EUH 201 – Contiene plomo. No utilizar en objetos que los niños puedan masticar o chupar.
EUH 201A – ¡Atención! Contiene plomo.
EUH 202 – Cianoacrilato. Peligro. Se adhiere a la piel y a los ojos en pocos segundos. Mantener fuera del alcance de los niños.
EUH 203 – Contiene cromo (VI). Puede provocar una reacción alérgica.
EUH 204 – Contiene isocianatos. Puede provocar una reacción alérgica.
EUH 205 – Contiene componentes epoxídicos. Puede provocar una reacción alérgica.
EUH 206 – ¡Atención! No utilizar junto con otros productos. Puede desprender gases peligrosos (cloro).
EUH 207 – ¡Atención! Contiene cadmio. Durante su utilización se desprenden vapores

peligrosos. Ver la información facilitada por el fabricante. Seguir las instrucciones de seguridad.
EUH 208 – Contiene... Puede provocar una reacción alérgica.
EUH 209 – Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
EUH 209A – Puede inflamarse al usarlo.
EUH 210 – Puede solicitarse la ficha de datos de seguridad.
EUH 401 – A fin de evitar riesgos para las personas y el medio ambiente, siga las instrucciones de uso.

22.3.6.2 Frases P (CLP):

P101 – Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta.
P102 – Mantener fuera del alcance de los niños.
P103 – Leer la etiqueta antes del uso.
P201 – Pedir instrucciones especiales antes del uso.
P202 – No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad.
P210 – Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. — No fumar.
P211 – No pulverizar sobre una llama abierta u otra fuente de ignición.
P220 – Mantener o almacenar alejado de la ropa/.../materiales combustibles.
P221 – Tomar todas las precauciones necesarias para no mezclar con materias combustibles...
P222 – No dejar que entre en contacto con el aire.
P223 – Mantener alejado de cualquier posible contacto con el agua, pues reacciona violentamente y puede provocar una llamarada.
P230 – Mantener humedecido con...
P231 – Manipular en gas inerte.
P232 – Proteger de la humedad.
P233 – Mantener el recipiente herméticamente cerrado.
P234 – Conservar únicamente en el recipiente original.
P235 – Mantener en lugar fresco.
P240 – Conectar a tierra/enlace equipotencial del recipiente y del equipo de recepción.
P241 – Utilizar un material eléctrico, de ventilación o de iluminación/antideflagrante.
P242 – Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas.
P243 – Tomar medidas de precaución contra descargas electrostáticas.
P244 – Mantener las válvulas de reducción limpias de grasa y aceite.
P250 – Evitar la abrasión/el choque/.../la fricción.
P251 – Recipiente a presión: no perforar ni quemar, aun después del uso.
P260 – No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.
P261 – Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.
P262 – Evitar el contacto con los ojos, la piel o la ropa.
P263 – Evitar el contacto durante el embarazo/la lactancia.
P264 – Lavarse... concienzudamente tras la manipulación.
P270 – No comer, beber ni fumar durante su utilización.
P271 – Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado.
P272 – Las prendas de trabajo contaminadas no podrán sacarse del lugar de trabajo.
P273 – Evitar su liberación al medio ambiente.
P280 – Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.
P281 – Utilizar el equipo de protección individual obligatorio.
P282 – Llevar guantes que aíslen del frío/gafas/máscara.
P283 – Llevar prendas ignífugas/resistentes al fuego/resistentes a las llamas.

- P284 – Llevar equipo de protección respiratoria.
- P285 – En caso de ventilación insuficiente, llevar equipo de protección respiratoria.
- P231 + P232 – Manipular en gas inerte. Proteger de la humedad.
- P235 + P410 – Conservar en un lugar fresco. Proteger de la luz del sol.
- P301 – EN CASO DE INGESTIÓN:
- P302 – EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL:
- P303 – EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo):
- P304 – EN CASO DE INHALACIÓN:
- P305 – EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS:
- P306 – EN CASO DE CONTACTO CON LA ROPA:
- P307 – EN CASO DE exposición:
- P308 – EN CASO DE exposición manifiesta o presunta:
- P309 – EN CASO DE exposición o malestar:
- P310 – Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
- P311 – Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
- P312 – Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico en caso de malestar.
- P313 – Consultar a un médico.
- P314 – Consultar a un médico en caso de malestar.
- P315 – Consultar a un médico inmediatamente.
- P320 – Se necesita urgentemente un tratamiento específico (ver... en esta etiqueta).
- P321 – Se necesita un tratamiento específico (ver... en esta etiqueta).
- P322 – Se necesitan medidas específicas (ver... en esta etiqueta).
- P330 – Enjuagarse la boca.
- P331 – No provocar el vómito.
- P332 – En caso de irritación cutánea:
- P333 – En caso de irritación o erupción cutánea:
- P334 – Sumergir en agua fresca/aplicar compresas húmedas.
- P335 – Sacudir las partículas que se hayan depositado en la piel.
- P336 – Descongelar las partes heladas con agua tibia. No frotar la zona afectada.
- P337 – Si persiste la irritación ocular:
- P338 – Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
- P340 – Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
- P341 – Si respira con dificultad, transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
- P342 – En caso de síntomas respiratorios:
- P350 – Lavar suavemente con agua y jabón abundantes.
- P351 – Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos.
- P352 – Lavar con agua y jabón abundantes.
- P353 – Aclararse la piel con agua/ducharse.
- P360 – Aclarar inmediatamente con agua abundante las prendas y la piel contaminadas antes de quitarse la ropa.
- P361 – Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas.
- P362 – Quitarse las prendas contaminadas y lavarlas antes de volver a usarlas.
- P363 – Lavar las prendas contaminadas antes de volver a usarlas.
- P370 – En caso de incendio:
- P371 – En caso de incendio importante y en grandes cantidades:
- P372 – Riesgo de explosión en caso de incendio.

P373 – No luchar contra el incendio cuando el fuego llega a los explosivos.
P374 – Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales.
P375 – Luchar contra el incendio a distancia, dado el riesgo de explosión.
P376 – Detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo.
P377 – Fuga de gas en llamas: no apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro.
P378 – Utilizar... para apagarlo.
P380 – Evacuar la zona.
P381 – Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo.
P390 – Absorber el vertido para que no dañe otros materiales.
P391 – Recoger el vertido.
P301 + P310 – EN CASO DE INGESTIÓN: llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
P301 + P312 – EN CASO DE INGESTIÓN: llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico si se encuentra mal.
P301 + P330 + P331 – EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito.
P302 + P334 – EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: sumergir en agua fresca/aplicar compresas húmedas.
P302 + P350 – EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: lavar suavemente con agua y jabón abundantes.
P302 + P352 – EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: lavar con agua y jabón abundantes...
P303 + P361 + P353 – EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse.
P304 + P340 – EN CASO DE INHALACIÓN: transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
P304 + P341 – EN CASO DE INHALACIÓN: si respira con dificultad, transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
P305 + P351 + P338 – EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P306 + P360 – EN CASO DE CONTACTO CON LA ROPA: aclarar inmediatamente con agua abundante las prendas y la piel contaminadas antes de quitarse la ropa.
P307 + P311 – EN CASO DE exposición: llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
P308 + P313 – EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: consultar a un médico.
P309 + P311 – EN CASO DE exposición o si se encuentra mal: llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
P332 + P313 – En caso de irritación cutánea: consultar a un médico.
P333 + P313 – En caso de irritación o erupción cutánea: consultar a un médico.
P335 + P334 – Sacudir las partículas que se hayan depositado en la piel. sumergir en agua fresca/aplicar compresas húmedas.
P337 + P313 – Si persiste la irritación ocular: consultar a un médico.
P342 + P311 – En caso de síntomas respiratorios: llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
P370 + P376 – En caso de incendio: detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo.
P370 + P378 – En caso de incendio: utilizar... para apagarlo.
P370 + P380 – En caso de incendio: utilizar... para apagarlo.

P370 + P380 + P375 – En caso de incendio: evacuar la zona. Luchar contra el incendio a

distancia, dado el riesgo de explosión.

P371 + P380 + P375 – En caso de incendio importante y en grandes cantidades: Evacuar la zona. Luchar contra el incendio a distancia, dado el riesgo de explosión.

P401 – Almacenar...

P402 – Almacenar en un lugar seco.

P403 – Almacenar en un lugar bien ventilado.

P404 – Almacenar en un recipiente cerrado.

P405 – Guardar bajo llave.

P406 – Almacenar en un recipiente resistente a la corrosión/... con revestimiento interior resistente.

P407 – Dejar una separación entre los bloques/los palés de carga.

P410 – Proteger de la luz del sol.

P411 – Almacenar a temperaturas no superiores a ... C/...F.

P412 – No exponer a temperaturas superiores a 50 C/122F.

P413 – Almacenar las cantidades a granel superiores a ... kg/... lbs a temperaturas no superiores a ... C/...F.

P420 – Almacenar alejado de otros materiales.

P422 – Almacenar el contenido en...

P402 + P404 – Almacenar en un lugar seco. Almacenar en un recipiente cerrado.

P403 + P233 – Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado herméticamente.

P403 + P235 – Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener en lugar fresco.

P410 + P403 – Proteger de la luz del sol. Almacenar en un lugar bien ventilado.

P410 + P412 – Proteger de la luz del sol. No exponer a temperaturas superiores a 50 C/122F.

P411 + P235 – Almacenar a temperaturas no superiores a ... C/...F. Mantener en lugar fresco.

P501 – Eliminar el contenido/el recipiente en...

22.3.7 Ficha de seguridad de los productos

El reglamento CLP no legisla directamente sobre las FDS, se regulan según reglamento (CE) nº 1907/2006. Según reglamento, se establece la estructura y puntos que deben contener las "LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD", de todos los productos químicos o mezclas de ellos que se encuentren en el mercado.

Las fichas deben contener los siguientes puntos:

- 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O DEL PREPARADO, Y DE LA RESPONSABLE DE SU COMERCIALIZACIÓN.
- 2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS.
- 3. COMPOSICIÓN/ INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES.
- 4. PRIMEROS AUXILIOS.
- 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.
- 6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL.
- 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO.
- 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/ PROTECCIÓN PERSONAL.
- 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS.
- 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD.

- 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA.
- 12. INFORMACIONES ECOLÓGICAS.
- 13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN.
- 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE.
- 15. INFORMACIONES REGLAMENTARIAS.
- 16. OTRAS INFORMACIONES.

ANEXOS: Escenarios de exposición cuando proceda.

23 TRABAJOS CON AMIANTO (Identificación y retirada previa)

23.1 Definición

El amianto es un grupo de silicatos hidratados microcristalinos fibrosos de composición química variable, detectable únicamente mediante un análisis de las fibras con microscopio óptico o electrónico. Es altamente nocivo para la salud si se tiene un contacto prolongado, pudiendo llegar a ocasionar tres tipos de enfermedades irreversibles: cáncer de pulmón, mesotelioma maligno o asbestosis.



Fibras de amianto

Los trabajos con riesgo a exposición al amianto están regulados por el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

El uso de amianto ha sido muy extenso debido a sus propiedades fisicoquímicas que le proporcionan, entre otras, las siguientes características: gran resistencia al fuego, aislante térmico y acústico, resistencia a los álcalis y ácidos, tixotropante y gran procesabilidad.

Por ello, se ha venido utilizando en la construcción, como protección contra el fuego en estructuras metálicas, en paneles acústicos y calorifugados de tuberías, en la fabricación de baldosas y suelos, en placas decorativas de falso techo, como fibrocemento en placas onduladas, planas y tuberías, en pinturas, asfaltos y masillas, etc.

Además de este amplio uso en la construcción, el amianto se ha utilizado como aislante en barcos, vagones de trenes, aviones, centrales térmicas y nucleares, en electrodomésticos, en calderas y tuberías y en multitud de aplicaciones. Todo ello, hace que se pueda encontrar formando parte de los materiales del edificio, estructuras, aparatos o instalaciones.

Cuando en alguno de estos casos se precise realizar trabajos de derribo, rehabilitación, mantenimiento, reparación y aquellas otras operaciones que impliquen la manipulación de los materiales con amianto descritos, es cuando se requiere el preceptivo diseño y aplicación de un plan de trabajo específico:

Todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones con amianto están obligadas a inscribirse en el Registro de empresas con Riesgo de Amianto por inhalación de polvo.

- Todos los trabajadores potencialmente expuestos, deberán someterse a los reconocimientos médicos que recoge la legislación vigente relativa a amianto.
- Antes del comienzo de las actividades u operaciones a las que son de aplicación el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto, la empresa que las vaya a ejecutar deberá establecer un **PLAN DE TRABAJO** que someterá a la aprobación de

la autoridad laboral correspondiente al centro de trabajo en el que se vayan a realizar tales actividades.

- Registro y archivo de los datos correspondientes a la vigilancia médico-laboral de los trabajadores y evaluación y control del ambiente laboral, se llevará a cabo en un libro de registro de fichas según el modelo recogido en la Orden de 22 de diciembre de 1987, y remitidas a la autoridad laboral correspondiente al centro de trabajo en donde se hubiesen realizado los controles.

23.2 Plan de trabajo

El plan de trabajo que aportará la empresa especializada, deberá reflejar:

- Descripción del trabajo. Tipo de trabajo (demolición, retirada; mantenimiento o reparación...).
- Tipo de material a intervenir indicando si es friable (amianto proyectado, calorifugados, paneles aislantes, etc.) o no friable (fibrocemento, amianto-vinilo, etc.). Forma de presentación. Cantidades.
- Ubicación del lugar de los trabajos.
- Fecha de inicio del trabajo. Duración prevista.
- Relación nominal de trabajadores implicados (directamente o en contacto con el material). Categorías profesionales. Oficios. Formación y experiencia en los trabajos especificados.
- Procedimientos que se aplicarán. Particularidades para su adaptación al trabajo concreto.
- Medidas preventivas para limitar la generación y dispersión de fibras de amianto. Medidas para limitar la exposición de los trabajadores.
- Equipos utilizados para la protección de los trabajadores. Características y número de unidades de descontaminación. Tipo y modo de uso de los EPI.
- Medidas adoptadas para evitar la exposición de otras personas (en el lugar de trabajo o en sus proximidades).
- Medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre los riesgos y precauciones que deben tomar.
- Medidas para la eliminación de residuos. Empresa gestora. Vertedero.
- Recursos preventivos de la empresa. En caso de ser ajenos, actividades concertadas.
- Procedimiento de evaluación y control del ambiente de trabajo.

23.3 Medidas preventivas

Medidas técnicas. La exposición a fibras debe reducirse al mínimo y, en cualquier caso, por debajo del valor límite fijado.

- Procedimientos de trabajo que no generan dispersión de fibras en el aire.
- Eliminación de fibras en las proximidades del foco emisor (sistemas de extracción).
- Eficacia en la limpieza y mantenimiento de locales y equipos utilizados.
- Almacenamiento y transporte de materiales en embalajes cerrados y etiquetados.



Medidas Organizativas. Se adoptarán las medidas necesarias para que:

- El número de trabajadores expuesto sea el mínimo posible.
- Los trabajadores expuestos no realicen horas extraordinarias ni estén sometidos a un sistema de incentivos.
- Se identifiquen las causas y se tomen lo antes posible medidas si se sobrepasa el valor límite.
- Se delimiten y señalicen adecuadamente los lugares de trabajo con señales de advertencia que avisen del peligro e indiquen las precauciones que deben tomarse.
- Que estos lugares no sean accesibles a terceras personas.
- Que esté prohibido beber, comer y fumar.

23.4 Equipos de protección Individual

Cuando la aplicación de las medidas de prevención y de protección colectiva, técnicas u organizativas, resulte insuficiente para garantizar que no se sobrepase el valor límite, deberán utilizarse EPI's respiratorios, cuyo empleo no podrá ser permanente sino limitado al mínimo estrictamente necesario y, en ningún caso, superando las 4 horas diarias. Aún cuando no se sobrepase el valor límite estos equipos se pondrán a disposición del trabajador que los solicite.

23.5 EPI's respiratorios

- Mascarillas autofiltrantes contra partículas, FFP3.
- Adaptador facial (mascarilla o máscara) + filtros contra partículas P3.
- Adaptador facial (máscara o capucha) + filtro contra partículas P3.
- Equipos Autónomos y Semiautónomos de respiración.

23.6 Medidas de higiene personal y equipos de protección individual

Ropa de protección o especial apropiada de uso obligatorio (de cuyo lavado y descontaminación se responsabilizará la empresa) y que será sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo.

Instalaciones o lugares para guardar separadamente la ropa de trabajo o protección y la de calle. Un lugar determinado para almacenar adecuadamente los equipos de protección (vigilando su limpieza y buen funcionamiento).

o Tiempo (mínimo 10 minutos) dentro de la jornada laboral para su aseo personal antes de la comida y antes de abandonar el trabajo.

24 TRABAJOS DE SOLDADURA

24.1 Soldadura Blanda

Esta soldadura consiste en la unión de dos piezas generalmente tubos, bien metálicos o de material de plástico.

24.2 Soldadura por capilaridad

Une dos piezas calentándolas y añadiendo un material de aporte con punto de fusión más bajo en estado líquido, que al enfriarse y solidificar hará de nexo de unión entre las dos piezas.

24.3 Soldadura por termofusión

Une dos piezas de material plástico, que al ser puestas en contacto con un material a temperatura superior a la de fusión, se funde la zona de soldadura de las piezas a soldar y puestas en contacto se mezclan y forman una sola pieza.

24.4 Soldadura por electrofusión

Utiliza manguitos electrosoldables, que son piezas de plástico que llevan una resistencia eléctrica incorporada en la zona de contacto de las piezas a soldar; al hacer pasar una corriente eléctrica por ellas se calientan y por efecto joule se provoca la fusión y soldadura de las piezas.

24.4.1 Medidas preventivas a aplicar

- Cumplir con las normas establecidas por el fabricante para el uso de sus productos.
- Utilizar los equipos de protección individual adecuados al trabajo.
- Usar las herramientas que cada fabricante aconseja para el uso de sus productos.
- Nunca aplicar las capas del sellante con los dedos, utilizar cepillos o brochas.
- Extremar las precauciones en la manipulación de los productos sellantes, tanto en su aplicación en frío como en su calentamiento durante la soldadura, ya que en estos procesos se liberan productos potencialmente tóxicos y dañinos para la salud.
- Previo al comienzo del trabajo verificar todas características del producto descritas en el etiquetado.
- Trabajar en lugares ventilados y en su defecto utilizar los EPI´s adecuados.
- Una vez que el equipo de soldadura se haya desconectado de la red eléctrica, esperar a que se enfríe, ya que el equipo estará a más de 250°, con el consiguiente riesgo de quemaduras.
- La herramienta de soldadura sólo debe usarse en ambiente seco, nunca bajo lluvia.
- No poner en servicio la instalación hasta que haya transcurrido más de una hora.



24.5 Soldadura eléctrica:

24.5.1 Medidas preventivas a aplicar

- Se usará tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo, que deberá ser proporcionado por el fabricante o suministrador.
- El soldador debe revisar el equipo y cerciorarse de que está en buenas condiciones de funcionamiento.
- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de salpicaduras y radiaciones al personal próximo.
- Los portaelectrodos estarán completamente aislados.
- El equipo de soldar estará equipado con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco, con corriente alterna).
- La zona estará limpia de material combustible.
- En todo momento, los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Los lugares donde se suelde, deben estar bien ventilados.
- Los elementos metálicos, quedarán fijados e inmovilizados hasta concluido el punteo de soldadura para evitar situaciones inestables.
- Los cables deben hallarse en buen estado.
- Los cables de conexión a la red, así como los de soldadura, deben enrollarse para ser transportados.
- Cuando los cables del equipo de soldar opongan resistencia a su manejo no se tirará de ellos, tampoco se tirará de ellos para mover la máquina.
- Los cables no deberán cruzar una vía de tránsito, sin estar protegidos mediante apoyos de paso resistentes a la compresión.
- Se evitará que los cables descansen sobre objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar al aislamiento.
- Para picar la escoria o cepillar la soldadura se protegerán los ojos con gafas de seguridad o pantalla transparente.
- No deben realizarse trabajos de soldadura cuando llueva.
- Cuando se vayan a soldar pilas metálicas se izarán en posición vertical, siendo guiados mediante cabos de gobierno, nunca con las manos. El aplomado y punteado se realizará de inmediato. Nunca se retirará el medio de sujeción de los elementos hasta que el soldador no asegure que se puede quitar.
- Cuando se suelden piezas metálicas es necesario usar calzado de seguridad aislante.
- Para evitar el efecto de las radiaciones, el soldador debe usar siempre pantalla protectora con cristales absorbentes, así como ropa de manga larga con puños cerrados y hasta el cuello. Los trabajadores que estén en las proximidades de los soldadores deben usar gafas de protección con cristales absorbentes, y por supuesto si son sus ayudantes.
- Deberán evitarse los trabajos que requieran posturas forzadas o extremas de alguna parte del cuerpo o mantenimiento prolongado de cualquier postura. En su defecto, efectuar descansos programados.
- Las tareas deben permitir mantener, tanto sentado como de pie, la columna en posición recta, evitando inclinaciones o torsiones innecesarias.

En la obra se suele soldar al aire libre o en amplios espacios bien ventilados. Si fuera necesario soldar en espacios cerrados, de manera general, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Deben eliminarse, por aspiración, gases, vapores y humos. Cuando esto no sea posible, se utilizarán las mascarillas adecuadas para humos y vapores de soldadura en función de los elementos con los que se esté trabajando. Si es necesario, incluso se utilizará equipo de respiración autónoma.
- Nunca se ventilará con oxígeno.
- Debe llevarse ropa protectora difícilmente inflamable.
- No se debe llevar ropa de fibras artificiales fácilmente inflamables.
- Puesto que la corriente continua es menos peligrosa que la alterna, dentro de los recintos cerrados se recomienda soldar con corriente continua.
- En espacios cerrados se debe dejar fuera el equipo de soldar.
- Queda prohibido realizar trabajos de soldadura en recipientes que hayan contenido materiales inflamables o volátiles, sin haberlos limpiado previamente y desgasificado con vapor (aunque haga mucho tiempo que estén vacíos).

Es preciso tener en cuenta que ciertos disolventes y desengrasantes como el tricloroetileno y el percloroetileno, se descomponen por la acción del calor y de las radiaciones, y son oxidados por el oxígeno del aire, formando un gas asfixiante llamado fosgeno. Por esta razón, las piezas que puedan estar impregnadas de estos compuestos es conveniente lavarlas con agua caliente o vapor, antes de soldarlas.

Para evitar electrocuciones, hay que evitar que la tensión en vacío descargue a través del cuerpo del soldador. Por lo tanto, es preciso:

1. No dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.
2. La pinza no se depositará nunca sobre materiales conductores de corriente. Deberá dejarse sobre materiales aislantes y si es posible, sobre una horquilla aislada.
3. No tender de forma desordenada el cableado por la obra.
4. Instalar y mantener instalada la protección de las clemas de la "máquina de soldar".
5. No anular y/o instalar la toma de tierra de la carcasa de la "máquina de soldar".
6. Desconectar totalmente la "máquina de soldar" cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos, para ser transportada o cuando se va a limpiar o reparar. Lo mismo debe hacerse, naturalmente, antes de empalmar los cables de soldadura.
7. No empalmar mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectores estancos de intemperie.
8. No se utilizarán mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos al envejecimiento por uso o descuido.
9. Llevar puestos los guantes protectores cuando se está soldando.
10. Cambiar inmediatamente los mangos aislantes que se estropeen, tanto de la pinza como de la máquina de soldar.
11. Utilizar siempre guantes al colocar el electrodo en la pinza, además de desconectar la máquina.
12. La pinza debe estar suficientemente aislada, y cuando esté bajo tensión debe cogerse siempre con guantes.

24.6 Soldadura oxiacetilénica-oxicorte

24.6.1 Medidas preventivas a aplicar



El suministro y transporte interno en obra de las botellas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

1. Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora, cumpliendo la NPT-132/85 del I.N.S.H.T.
 2. No se mezclarán botellas de gases distintos.
 3. Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
 4. Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para las vacías. Los equipos deben contar con válvulas antirretorno.
- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo, y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
 - Después de un retroceso de llama o de un incendio de grifo de la botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.
 - Se prohíben los trabajos de soldadura y corte en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables. Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua. Además, se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro) la ausencia total de gases.
 - Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
 - Los lugares donde se suelde o corte deben estar bien ventilados.
 - No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.
 - Los grifos, y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
 - Está prohibido que una persona sola trabaje en el interior de cámaras estrechas o espacios cerrados, se debe dejar fuera el equipo de soldar, bajo la vigilancia de un ayudante.
 - Se estará informado acerca de la situación y forma de manejo de los extintores de incendios para usarlos en caso necesario.

UTILIZACIÓN DE BOTELLAS

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros porta botellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Si una botella de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explotar; cuando se detecte esta circunstancia, se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso, durante horas.
- Se prohíbe la utilización de botellas de gases licuados en posición inclinada.
- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas.

- Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m. de la zona de trabajo.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca cero con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador, marcando convenientemente la deficiencia detectada.
- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.
- Colocar el manorreductor con el grifo de expansión totalmente abierto; después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas, se debe proceder a su reparación inmediatamente.
- Abrir el grifo de la botella lentamente; en caso contrario, el reductor de presión podría quemarse.
- Las botellas no deben consumirse completamente pues podría entrar aire. Se debe conservar siempre una ligera sobrepresión en el interior.
- Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Una vez hecho se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.
- La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.
- Las averías en los grifos de las botellas deben ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso desmontarlos.
- No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.
- Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se hiela el manorreductor de alguna botella, utilizar paños de agua caliente para deshelas.
- Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados deben estar perfectamente identificadas, se acopiarán separadas, con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad, se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".
- Se controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de gases licuados.
- Para levantar una botella, se doblarán las piernas y se pondrá la espalda recta.
- No se intentará coger una botella que se esté cayendo.

MANGUERAS

- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente, sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.
- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas, procurando que no formen bucles.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas

en las conexiones de las mangueras utilizando agua jabonosa, por ejemplo. Nunca utilizar una llama para efectuar la comprobación.

- No se debe trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.
- Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufrido daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas, desechando las deterioradas.

SOPLETE

- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.
- En la operación de encendido, debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:
 1. Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
 2. Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.
 3. Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
 4. Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despidan humo.
 5. Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
 6. Verificar el manorreductor.
- En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula del acetileno y después la del oxígeno.
- Estarán dotados de válvulas antiretroceso de la llama.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
- La reparación de los sopletes la deben hacer técnicos especializados.
- Limpiar periódicamente las toberas del soplete, pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.
- Si el soplete tiene fugas, se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que las fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

RETORNO DE LA LLAMA

En caso de retorno de la llama, se deben seguir los siguientes pasos:

- Cerrar la llave de paso del oxígeno, interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
 1. En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
 2. Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

**MANUAL DE PRL PARA EL SECTOR DE MTJES. Y MTO.
INDUSTRIAL Y SUS CONTRATAS: CONTENIDOS DE LA TPC
PARA EL SECTOR DEL METAL.**

Especialidad de trabajos de fontanería
e instalaciones de climatización.

IS-0042/2010

2011