

# Memoria del Estudio Seguridad y Salud

# Índice

<b>1. Objeto .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Agentes de la edificación .....</b>	<b>1</b>
2.1. Promotor	
2.2. Projectistas	
2.3. Autor del estudio de seguridad y salud	
<b>3. Características de la obra.....</b>	<b>2</b>
3.1. Generalidades	
3.2. Emplazamiento	
3.3. Accesos	
3.3.1. Características de los accesos de vehículos	
3.3.2. Características de los accesos del personal	
3.4. Unidades constructivas de obra	
3.5. Presupuesto en proyecto de ejecución	
3.6. Presupuesto del estudio de seguridad y salud	
3.7. Plazo de ejecución	
3.8. Número de trabajadores	
3.9. Vertidos	
3.10. Suministros	
3.11. Servicios afectados	
<b>4. Instalaciones sanitarias provisionales.....</b>	<b>8</b>
4.1. Construcción	
4.2. Vestuarios y aseos	
4.3. Comedor	
4.4. Normas generales de conservación y limpieza	
<b>5. Instalaciones provisionales de obra.....</b>	<b>9</b>
5.1. Eléctrica	
5.2. Agua potable	
5.3. Protección contra incendios	
5.4. Ventilación	
5.5. Almacenamiento y señalización de productos	
5.6. Talleres y acopios	
<b>6. Formación y primeros auxilios .....</b>	<b>12</b>
6.1. Formación en seguridad y salud	
6.2. Reconocimiento médico	
6.3. Botiquín	
6.4. Enfermedades profesionales	
6.5. Centros asistenciales	
<b>7. Medidas preventivas .....</b>	<b>14</b>
7.1. Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados y medidas para evitarlos .....	14
7.2. Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse, medidas preventivas y protecciones técnicas .....	14
7.2.1. En las actividades de obra .....	14
7.2.1.1. Instalaciones provisionales de obra mediante módulos prefabricados	
7.2.1.2. Recepción de máquinas, medios auxiliares y montajes	
7.2.1.2. Instalación provisional de electricidad	
7.2.1.3. Instalación provisional de agua y saneamiento	
7.2.1.4. Demolición por procedimientos mecánicos o manuales de aceras o calzadas	
7.2.1.5. Movimientos de tierra, excavaciones y Desbroce:	
7.2.1.6. Muros	

7.2.1.7. Encofrados	
7.2.1.8. Colocación de ferralla	
7.2.1.9. Hormigonado (estructuras de hormigón)	
7.2.1.10. Albañilería	
7.2.1.11. Cerramientos y particiones	
7.2.1.12. Alicatados y solados	
7.2.1.13. Chapados	
7.2.1.14. Enfoscados y enlucidos	
7.2.1.15. Pavimentos de madera	
7.2.1.16. Falso techo de escayola	
7.2.1.17. Carpintería de madera	
7.2.1.18. Carpintería metálica y cerrajería	
7.2.1.19. Montaje de vidrio	
7.2.1.20. Montaje de barandillas y protecciones	
7.2.1.21. Pintura y barnizado	
7.2.1.22. Cubiertas planas	
7.2.1.23. Impermeabilización	
7.2.1.24. Saneamiento	
7.2.1.25. Instalación de fontanería y sanitarios	
7.2.1.26. Instalación eléctrica	
7.2.1.27. Instalación de (antenas, telecomunicaciones, etc)	
7.2.2. En la maquinaria.....	99
7.2.2.1. Grúa móvil autopropulsada	
7.2.2.2. Camión grúa	
7.2.2.3. Maquinillo (cabestrante mecánico)	
7.2.2.4. Plataforma elevadora autopropulsada	
7.2.2.5. Tráctor de elevación	
7.2.2.6. Maquinaria auxiliar de madera	
7.2.2.7. Sierra circular de mesa	
7.2.2.8. Cizalla eléctrica para acero	
7.2.2.9. Rozadora eléctrica	
7.2.2.10. Cortadora de material cerámico	
7.2.2.11. Grupo electrógeno	
7.2.2.12. Equipo de soldadura eléctrica	
7.2.2.13. Equipo de soldadura oxiacetilénica y oxicorte	
7.2.2.14. Radial	
7.2.2.15. Taladradora	
7.2.2.16. Herramienta manual	
7.2.2.17. Hormigonera	
7.2.2.18. Vibrador para hormigones	
7.2.2.19. Bulldózer	
7.2.2.20. Pequeña compactadora. Pisón mecánico	
7.2.2.21. Retroexcavadora	
7.2.2.22. Pala cargadora	
7.2.2.23. Rodillo y compactador	
7.2.2.24. Martillo neumático	
7.2.2.25. Camión basculante	
7.2.2.26. Camión de transporte	
7.2.2.27. Camión hormigonera	
7.2.2.28. Dumper	
7.2.3. En los medios auxiliares .....	159
7.2.3.1. Andamio metálico sobre ruedas	
7.2.3.2. Andamio metálico tubular	
7.2.3.3. Escalera de mano	
7.2.3.4. Cubilote de hormigonado	
7.2.3.5. Visera y marquesina	
7.3. Daños a terceros .....	170

# Memoria

## 1. Objeto

El presente estudio básico de seguridad y salud establece las directrices en materia de prevención de riesgos a seguir durante la ejecución de las obras correspondientes a la construcción de **Proyecto de Rehabilitación, Ampliación y ordenación de los espacios exteriores de la Casa Museo Antonio Padrón**.

Desarrolla las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, la definición de los riesgos evitables y las medidas técnicas aplicables para ello, los riesgos no eliminables y las medidas preventivas y protecciones a utilizar, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones sanitarias y comunes de la obra que garanticen la higiene y bienestar de los trabajadores.

Este estudio de seguridad y salud se redacta de acuerdo con el R.D. 1.627/1.997, de 24 de octubre (BOE nº 256 de 25/10/1997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de Construcción, estableciéndose su obligatoriedad para las características de la obra, en cuanto a presupuesto, plazo de ejecución y número de trabajadores, analizadas en el Proyecto de Ejecución.

Tiene por finalidad establecer las directrices básicas que deben reflejarse y desarrollarse en el "Plan de seguridad y salud", en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y contemplarán las previsiones contenidas en este documento; el cual debe presentar el contratista para su aprobación por el Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de obra, o si no existiese éste, por la Dirección Facultativa de Obra, antes del comienzo de los trabajos.

La aprobación del plan quedará reflejada en acta firmada por el técnico que apruebe el plan y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal. El Estudio se redacta considerando los riesgos detectables a surgir en el transcurso de la obra. Esto no quiere decir que no surjan otros riesgos, que deberán ser estudiados en el citado plan de seguridad y salud Laboral, de la forma más profunda posible, en el momento que se detecten.

## 2. Agentes de la edificación

### 2.1. Promotor

Nombre: Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico del Cabildo de Gran Canaria.  
Dirección: C/ Pérez Galdós, s/n.  
Municipio: Las Palmas de Gran Canaria.  
Provincia: 35003 Las Palmas  
NIF/CIF: A-35660844

### 2.2. Projectista

José Manuel Herrera Delgado	ARQUITECTO	AUTOR PROYECTO DE EJECUCIÓN
Óscar Naranjo Pérez	I.T. INDUSTRIAL	AUTOR PROYECTO INSTALACIONES
José Manuel Herrera Delgado	ARQUITECTO	AUTOR DEL ESTUDIO SyS

## **2.3. Autor del estudio de seguridad y salud**

Nombre: **José Manuel Herrera Delgado**  
Titulación: Arquitecto. Colegiado nº 1.474 COAC  
Dirección: C/ León y Castillo nº 30, 5º C.  
Provincia: 35003 Las Palmas de Gran Canaria  
Teléfono: 616988852  
Fax: 928373685

## **3. Características de la obra**

### **3.1. Generalidades**

El objeto de la obra a realizar, así como la descripción de la misma se detallan en el correspondiente "Proyecto de Ejecución".

Este recoge la definición total de las fases de construcción, tanto las de obra civil, estructuras, albañilería y acabados, así como el análisis de las instalaciones, protección contra incendios, electricidad, fontanería, saneamiento, comunicaciones, seguridad y urbanización.

### **3.2. Emplazamiento**

Obra: Rehabilitación, ampliación y ordenación de los espacios exteriores de la Casa Museo Antonio Padrón.  
Dirección: C/ Capitán Quesada nº 3 y C/ Drago nº 2. Gáldar.  
Provincia: Las Palmas de Gran Canaria

### **3.3. Accesos**

Se entienden por accesos los lugares o zonas por donde deben pasar los operarios y las máquinas de los trabajos preliminares y exteriores al edificio.

Debe separarse la entrada y accesos de operarios y vehículos.

#### **3.3.1. Características de los accesos de vehículos**

Se dispondrá en forma de rampa de las siguientes características:

- Ancho 4,5 m.
- Pendiente en tramos rectos: 12%.
- Pendiente en tramos curvos: 8%.

Los porcentajes indicados se disminuirán en función de la clase de suelo y la humedad del mismo.

### 3.3.2. Características de los accesos del personal

Se situarán de forma separada al de vehículos.

El acceso a la excavación se realizará por medio de escalera peldañeada y con barandilla. Debe situarse en zona próxima a la puerta de entrada al solar y locales de aseo y vestuario.

El acceso al cuadro eléctrico, cuando está sobre el terreno excavado, se realizará a través de plataforma de madera (aislante) a la que se acceda a través de una escalera provisional.

Si existe poco desnivel, puede disponerse una plataforma con traviesas y pasamanos que, de forma inclinada y firme, alcanzará el punto más bajo y el más alto.

En caso de que los trabajadores tengan que utilizar como vía de evacuación rápida la rampa de acceso de vehículos, deberá cuidarse:

- Haber informado previamente de su existencia así como de la forma de actuar.
- La rampa de acceso deberá tener amplitud suficiente.
- Dispondrá de traviesas o escalones y barandilla en su recorrido.
- La máxima pendiente será del 8% si su longitud es superior a 10 metros.

#### Normas generales para los accesos del personal

- Deben señalizarse y mantenerse lisas y sin obstáculos. Si las circunstancias no lo permitieran, se dispondrán pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm y, a ser posible, zonas que no deban pisar los vehículos.
- Se procederá de la misma forma para el paso de carretillas manuales.
- Se señalizará el itinerario a seguir por los operarios para su circulación por la obra y a las zonas de trabajo, almacenaje o dependencias mediante cinta plástica. La empresa dispondrá las señales indicativas de los riesgos existentes y de las obligaciones en materia de seguridad.

#### Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel, torceduras.
- Golpes.
- Los propios del vallado

#### Medidas de seguridad

- Orden y limpieza.
- Pasarelas.
- Eliminación de cantos, puntas y flejes.
- Señalización, formación.

#### Visera de protección de acceso a la obra

- Riesgos más comunes:

Evitables:

- Desplome de la visera por mal aplomado de los puntales.
- Desplome de la estructura metálica por falta de rigidez de las uniones de los soportes.
- Caída de objetos a través de la visera por deficiente cuajado.

- Normas preventivas:

- Los apoyos de la visera, tanto en el suelo como en el forjado, se harán sobre durmientes de madera, perfectamente nivelados.
- Los puntales metálicos estarán siempre perfectamente verticales y aplomados.
- Los tabloncillos que forman la visera de protección se colocarán de forma que se garantice su inmovilidad o deslizamiento, formando una superficie perfectamente cuajada.

- Equipos de Protección Individual:
  - Ropa de trabajo.
  - Casco de seguridad.
  - Calzado antideslizante.
  - Guantes de cuero.

### **3.4. Unidades constructivas de obra**

Implantación en el solar o zona de obra

Recepción de máquinas, medios auxiliares y montajes

Instalaciones provisionales de obra mediante módulos prefabricados

Instalación provisional de electricidad

Instalación provisional de agua y saneamiento

Explanación de tierras

Desbroce y pequeñas excavaciones

Zanjas

Muros

Encofrados

Colocación de ferralla

Hormigonado (estructuras de hormigón)

Estructuras metálicas

Albañilería

Cerramientos y particiones

Cerramientos con prefabricados

Tabiquería de paneles de yeso

Alicatados y solados

Chapados

Enfoscados y enlucidos

Falso techo de escayola

Aislamiento proyectado

Carpintería de madera

Carpintería metálica y cerrajería

Montaje de vidrio

Montaje de barandillas y protecciones

Pintura y barnizado

Cubiertas planas

Cubiertas inclinadas

Impermeabilización

Pocería

Saneamiento

Instalación de fontanería y sanitarios

Instalación eléctrica

Instalación de aire acondicionado

Instalación de telecomunicaciones

Instalación de ascensor

Instalación de protección contra incendios

Instalación de antenas

Transplante de árboles con camión grúa

### **3.5. Presupuesto en proyecto de ejecución**

Para la realización de estas obras se prevé un presupuesto de ejecución material que figura en el Proyecto, y que asciende a la cantidad de 234.564,04 EUR.

### **3.6. Presupuesto del estudio de seguridad y salud**

El presupuesto de ejecución material del estudio de seguridad y salud asciende a la cantidad de Tres mil ciento ocho euros con treinta y siete céntimos (1.739,25 EUR.)

### **3.7. Plazo de ejecución**

El plazo de ejecución será de 6 meses, a partir de la fecha del acta de replanteo.

### **3.8. Número de trabajadores**

La estimación de mano de obra en punta de ejecución, simultáneamente, es de 6 trabajadores.

Todas estas personas recibirán información de los trabajos a realizar y los riesgos que conllevan, así como formación para la correcta adopción de medidas de seguridad para anularlos y/o neutralizarlos mediante la implantación de medios de protección colectiva y utilización de equipos de protección individual.

### **3.9. Vertidos**

El vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos se efectuará al pozo de registro de la Red General de Saneamiento Municipal, o en su defecto a una fosa séptica preparada para ello.

### **3.10. Suministros**

Tendrán que solicitarse los suministros de agua potable, energía eléctrica y teléfono, cursándose las correspondientes peticiones de acometidas.

### **3.11. Servicios afectados**

Antes del comienzo de los trabajos se comunicará a las empresas suministradoras la realización de la obra para que certifiquen la existencia o no de cualquier servicio que deba ser tenido en cuenta.

Principalmente se considerarán:



- Accesos rodados a la obra: se realizan a través de la calle definida en los planos correspondientes.
- Circulaciones peatonales: se interfiere con una acera la cual es ocupada por la obra.
- Líneas eléctricas aéreas: existen interferencias con este servicio.
- Líneas eléctricas enterradas: existen interferencias con este servicio.
- Telecomunicaciones: no existen interferencias con este servicio.
- Alcantarillado: existen interferencias con este servicio.
- Conducciones de agua: existen interferencias con este servicio.

Seguidamente se muestra la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

En el momento de la realización de este proyecto, por problemas de tiempo, en recibir las respuestas de los servicios afectados, no se han podido introducir los mismo en este estudio, pero aunque este estudio no contengan los servicios afectados, no implica que no pudiera haber, por lo que la empresa contratista tiene la obligación antes del comienzo de la obra de pedir los servicios afectados, tenerlos bien definidos y señalizados en la obra, siempre antes del comienzo de las obras, indicárselo al coordinador y realizar un anexo al plan indicando los servicios afectados y las medidas técnicas o medidas preventivas a adoptar..

En caso de no recibir noticia alguna por parte de las compañías de los servicios afectados, la contrata debe tomar medidas para localizar y así poder reducir al mínimo los peligros

Una vez obtenidos éstos, se marcará en el terreno o señalizará el lugar donde está ubicado, Indicándose el peligro que conlleva ,señalizándolo de forma correcta. Si fuera subterráneo Se anotará la profundidad exacta a la que se encuentran el cable, protegiéndolas ante eventuales sobrecargas derivadas de la circulación de vehículos pesados. Y no se excavara en esa superficie hasta que se realice el corte o neutralizar las instalaciones, corte de fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables

Las normas a seguir en un servicio afectado enterrado y una vez tomadas las medidas anteriores serán:

(Recordar de nuevo que, ante todo primero, se debe neutralizar las instalaciones, corte de fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables (dejar sin servicio)

Se procederá en la excavación de la siguiente manera:

- Hasta 1 metro antes de llegar a la conducción la excavación se podrá realizar de forma mecánica.
- A partir de 1 metro y hasta 0,5 m de la conducción la excavación se realizará de forma manual, pudiendo utilizarse perforadores neumáticos, picos, etcétera.
- A partir de 0,5 se utilizará la pala manual.

Se vuelve a recordar que se indica la obligación que tiene la Contrata de que antes de empezar los trabajos debe pedir los servicios afectados a todas las compañías que tienen servicios en la calle y no empezar a trabajar hasta que tengan en su poder los mismos y así conocer con exactitud la situación de cada uno. Y Si por algún motivo ajeno a la contrata no pudieran contar con los servicios afectados o estos fueran insuficientes de inmediato y siempre antes de comenzar los trabajos debe informarse de este hecho a la promotora (Consejería de Cultura y patrimonio Histórico del Cabildo de Gran Canaria), y al Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.

- Ver También Apartado 7.2.3 Daños a Terceros de este mismo Estudio de Seguridad y Salud.

## **RIESGOS.**

A- Por la presencia de transeúntes ajenos a la obra y los accesos a las casas

### **B- SERVICIOS AFECTADOS**

B.1-Derivados de la rotura de instalaciones existentes.

B.2-Presencia de líneas eléctricas subterráneas o aéreas.

## **MEDIDAS TECNICAS PROPUESTAS**

A- Vallado de toda la obra y señalización correspondiente, y en caso que por acceso a una vivienda se deba entrar por la obra acotación por medio de vallas y señalización de dicha zona, incluso uso de pasarelas

B- Solicitar los servicios afectados a las compañías correspondientes, señalar por donde pasan, informando en todo momento a los trabajadores y neutralizar las instalaciones, corte de fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables y si no fuera posible neutralizarlas (dejar sin servicio) se deberá tomar las medidas que se indican para estos riesgos en el siguiente apartado de "relación de riesgos que no pueden eliminarse".

Aun así y tal y como se indica, el Contratista debe antes de empezar los trabajos pedir los servicios afectados a todas las compañías que tienen servicios en la calle y no empezar a trabajar hasta que tengan en su poder los mismos y así conocer con exactitud la situación de cada uno. Y Si por algún motivo ajeno a la contrata no pudieran contar con los servicios afectados o estos fueran insuficientes de inmediato y siempre antes de comenzar los trabajos debe informarse de este hecho a la promotora, y al Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.

- Ver También Apartado **7.2.3 Daños a Terceros** de este mismo Estudio de Seguridad y Salud.

## **4. Instalaciones sanitarias provisionales**

### **4.1. Construcción**

Las instalaciones provisionales se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados en chapa sándwich con aislante térmico y acústico, montadas sobre una cimentación de hormigón especificada en el pliego y planos correspondientes.

### **4.2. Vestuarios y aseos**

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en obra, trabajando simultáneamente, se determina la superficie y los elementos necesarios para las instalaciones.

Como ya hemos especificado, en anterior apartado, el número estimado de trabajadores simultáneos es de 6, lo que determina las siguientes instalaciones:

#### **Superficie de vestuarios y aseos**

El Centro de trabajo dispondrá de cuartos vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo.

La superficie no será inferior a 2 metros cuadrados por trabajador, es decir 16 m<sup>2</sup>.

#### **Dotación de los aseos**

2 lavabos provistos de jaboneras y toalleros, 2 espejos de dimensiones mínimas 40x50 cm, 2 secadores de manos por aire caliente de parada automática, 2 duchas., 2 inodoros con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas (en cabina aislada, con puertas de cierre interior).

#### **Dotación de los vestuarios**

Taquillas individuales, metálicas y provistas de llave, para guardar la ropa y el calzado., bancos de madera corridos para 4 personas. Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse la utilización por separado de los mismos.

#### **Extintores**

Se instalará un extintor de polvo polivalente de eficacia 8A- 89B de 6 kg en el acceso a los locales.

### **4.3. Comedor**

El comedor estará ubicado en un lugar próximo al trabajo, separado de focos insalubres o molestos.

La superficie no será inferior a 2 metros cuadrados por trabajador, es decir 16 m<sup>2</sup>.

2 mesas con bancos., Se instalará un extintor de polvo polivalente de eficacia 8A- 89B de 6 kg en el acceso al local.

### **4.4. Normas generales de conservación y limpieza**

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos tales como grifos, desagües, alcachofas de duchas, etc., estarán en perfecto estado de funcionamiento y los bancos y taquillas, aptos para su utilización.

En el vestuario, en el cuadro situado al exterior, se colocarán de forma bien visible las direcciones de los centros médicos, con indicación de su dirección y número de teléfono, así como otros teléfonos de interés.

## 5. Instalaciones provisionales de obra

### 5.1. Eléctrica

Se instalará una red provisional independiente para la obra, cuyas gestiones serán realizadas por el contratista.

Se situará un cuadro general de mando y protección que estará dotado de seccionador general de corte automático, interruptor onipolar y protecciones contra faltas a tierras y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación para alimentación de máquinas, vibrador, etc.

#### **Riesgos más frecuentes:**

- Quemaduras por deflagración eléctrica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

#### **Protecciones colectivas:**

Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe la acometida realizada por la empresa suministradora, será subterránea disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección a la intemperie, dotado de entrada y salida de cables por la parte inferior. La puerta dispondrá de cerradura de resbalón, con llave de triángulo con posibilidad de poner un enclavamiento. Profundidad mínima del armario: 0,25 m.

El cuadro general de mando y protección estará colocado a continuación del cuadro de acometida, y estará dotado de seccionador general de mando y corte automático onipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de 300 mA.

El cuadro estará construido de forma que impida el contacto de los elementos bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios para alimentación de las máquinasherramientas de obra, dotados de interruptor onipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencia de 30 mA. Las bases serán blindadas tipo CETAC y los cables manguera dispondrán asimismo de funda protectora aislante y resistente a la abrasión.

El circuito de iluminación portátil de obra dispondrá de un transformador a 24 V. e Del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios, protegido con interruptores magnetotérmicos de alta sensibilidad, circuito de toma de tierra y circuito de tensión de seguridad a 24 V., donde se conectarán las herramientas y la iluminación portátil (24 V.) respectivamente en los diferentes tajos. Estos serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

Todos los cuadros eléctricos de obra tendrán colocada de forma bien visible la señal normalizada: «RIESGO ELECTRICO», dispondrán de una plataforma aislante en su base y no tendrán acceso directo a elementos bajo tensión.

---

**Equipos de protección personal:**

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico.
- Guantes aislantes homologados.
- Guantes de cabritilla con manga larga para retirar fusibles y trabajos de precisión en inmediatez de elementos bajo tensión.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales homologadas, dieléctricas.
- Pantalla facial de policarbonato.
- Gafas protección arco eléctrico 3 DIN.
- Botas aislantes.
- Chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas, cortinas aislantes.

## **5.2. Agua potable**

La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, y con todos los requisitos legales necesarios.

## **5.3. Protección contra incendios**

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (parquet, encofrados de madera, carburante para maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Queda totalmente prohibido encender fogatas en el interior de la obra.

Especial atención se tendrá en la realización de los trabajos de soldadura, evitando mantener en las proximidades de estos trabajos sustancias combustibles.

Se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción se compondrán de extintores portátiles distribuidos por la planta de la obra según quedan indicados en los planos de protecciones colectivas.

Todos ellos deberán ser de fácil acceso y manipulación. Asimismo también deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997 de 17 de abril BOE (23.04.97) sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Los almacenes, talleres y zona de acopios se colocarán dos extintores en el exterior e interior, siendo estos de la clase adecuada para el tipo de incendio que puede producirse y que está en función de los materiales almacenados o de los trabajos a realizar.

La clase de fuego se clasifican de la siguiente forma:

- clase A: fuegos de materiales sólidos con formación de brasas. Extintores recomendados de Polvo ABC, Agua, Espuma y CO<sub>2</sub>.

- clase B: originados por combustibles líquidos (gasolinas, aceites, etc.) o sólidos que funden al arder (termoplásticos, polietileno expandido, etc) con superficie horizontal de combustión. Extintores recomendados de Polvo ABC y BC, Espuma y CO2.
- clase C: fuegos producidos por combustibles gaseosos o líquidos bajo presión. Extintores recomendados de Polvo ABC y BC, y CO2.
- clase D: aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales.

El número de bomberos deberá estar siempre visible en un cartel en las oficinas de obra.

## **5.4. Ventilación**

El contratista deberá mantener los tajos con aire limpio en cantidad suficiente para cada trabajo.

Para trabajos en ambiente cerrado, donde no exista corriente de aire, se deberá disponer de algún sistema de extracción de aire viciado y gases, así como de entrada de aire limpio.

Una vez desaparezcan estas condiciones de trabajo podrán retirarse estos equipos.

## **5.5. Almacenamiento y señalización de productos**

Se señalizará las zonas de acopios, almacenes y talleres disponiendo en su entrada de la adecuada señalización normalizada:

- Prohibido fumar
- Posición del extintor de incendios
- Peligro de incendio
- Peligro de explosión (en los almacenes con estos productos)

Se cumplirán las normas vigentes en cuanto al almacenamiento de combustibles, siendo este el mínimo posible para el correcto funcionamiento de la obra.

Se definirán claramente las distintas zonas de almacenaje estando lo más alejado posible de los tajos y talleres de soldadura.

## **5.6. Talleres y acopios**

Los talleres y los acopios deben estar acotados para impedir su entrada a personas ajenas.

Los talleres deben estar separados del resto.

Se colocarán la señalización correspondiente a los peligros que se encuentren en ellos.

## **6. Formación y primeros auxilios**

### **6.1. Formación en seguridad y salud**

El trabajador recibirá la información y formación adecuadas a los riesgos profesionales existentes en el puesto de trabajo y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos, así como en el manejo de los equipos de trabajo. Estas acciones deben quedar recogidas documentalmente y convenientemente archivadas.

Igualmente, el trabajador será informado de las actividades generales de prevención en la Empresa.

### **6.2. Reconocimiento médico**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo que será repetido en el período máximo de un año.

### **6.3. Botiquín**

En el centro de trabajo, en los vestuarios o en la caseta del encargado, se colocará un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

El botiquín se revisará mensualmente reponiendo de inmediato el material consumido, el cual deberá contener: agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón, gasa estéril, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, antiespasmódicos, termómetro clínico, pinzas, tijeras, torniquetes, jeringuillas y agujas para inyectables desechables.

### **6.4. Enfermedades profesionales**

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores de esta obra son las normales que trata la Medicina del Trabajo y las prevenciones de la Higiene Industrial.

Las causas de riesgos posibles son: Ambiente típico de obra en la intemperie, polvo de los distintos materiales trabajados en la obra, ruidos, vibraciones, contaminantes como el derivado de la soldadura y acciones de pastas de obra sobre la piel, especialmente de las manos.

Para la prevención de estos riesgos profesionales se prevé, como medios ordinarios, la utilización de:

- ° Gafas antipolvo.
- ° Mascarillas de respiración antipolvo.
- ° Filtros diversos de mascarillas.
- ° Protectores auditivos.
- ° Impermeables y botas.
- ° Guantes contra dermatitis.

### **6.5. Centros asistenciales**

Como medida de primeros auxilios se empleará el botiquín descrito anteriormente.

El centro asistencial médico más cercano:

- ° Centro asistencial: Hospital de Gran Canaria DR. Negrin

- Dirección: PL Barranco de la Ballena s/n
- Tlf. de información: 928 449393
- Tlf. de urgencias: 112
- Tlf. de ambulancias: 112

En lugar visible se dispondrá de un cartel con el listado de direcciones y teléfonos de los centros médicos, así como otros teléfonos de interés:

- Servicios Municipales de Urgencias
- Urgencias de la Seguridad Social
- Emergencias
- Ambulancias
- Bomberos
- Policía Local
- Policía Nacional
- Guardia Civil
- Protección Civil



## 7. Medidas preventivas

### 7.1. Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados y medidas para evitarlos

Seguidamente se muestra la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

#### **RIESGOS.**

A-Por la presencia de transeúntes ajenos a la obra y los accesos a las casas

B-Derivados de la rotura de instalaciones existentes.

C-Presencia de líneas eléctricas subterráneas.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

A-Vallado de toda la obra y señalización correspondiente, y en caso que por acceso a una vivienda se deba entrar por la obra acotación por medio de vallas y señalización de dicha zona, incluso uso de pasarelas

B-Neutralización de las instalaciones existentes.

C-Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

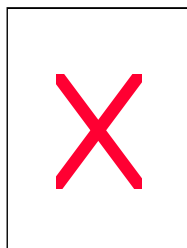
Para todos los servicios afectados se debe pedir los planos correspondientes a cada uno antes del comienzo de los trabajos

### 7.2. Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse, medidas preventivas y protecciones técnicas

#### 7.2.1. En las actividades de obra.

**IMPORTANTE:** Para todos los trabajos en altura, como son la colocación de la cubierta y la estructura de esta, se ha introducido en el propio presupuesto de seguridad, la colocación como protección colectiva unas redes tipo horizontal en toda la superficie de actuación, además de líneas de vida y arnés para todo trabajador que trabaje en altura, en los laterales o extremos de la edificación también está contemplado la utilización de redes de seguridad tipo Horca, así como barandillas de protección en los extremos de forjado y lugares con riesgo de caída en altura.

##### 7.2.1.1 Instalaciones provisionales de obra mediante módulos prefabricados



#### **Concepto y ejecución**

Creación de instalaciones provisionales, como las casetas de obra para vestuarios, aseos, dispensario, comedor, laboratorio, taller, almacén, oficina o caseta de ventas,

con módulos prefabricados que se usarán durante la ejecución de la obra para ser retirados antes de su finalización.

Durante la carga y descarga de la maquinaria han de prevenirse los daños a terceros como golpes y aplastamientos a personas que circulan cerca de la obra o a bienes colindantes.

#### **Riesgos**

- ☐ Daños a terceros.
- ☐ Caída de personal a distinto nivel.
- ☐ Caída de altura de materiales, herramientas, etc.
- ☐ Golpes, cortes, pinchazos, atrapamiento, abrasiones.
- ☐ Atropellos, vuelcos y atrapamientos.
- ☐ Aplastamientos y sepultamientos.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Iluminación deficiente.
- ☐ Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- ☐ Lluvia.
- ☐ Viento.

#### **Medidas preventivas**

Hay que despejar el tránsito y tráfico durante la carga y descarga de maquinaria en viales y zonas circundantes:

- ☐ Las maniobras de máquinas y camiones, entradas y salidas a la obra, serán controladas por un señalista, persona distinta del operador de la máquina, que vestirá chaleco reflectante y manejará una señal manual de "Stop"- "Adelante".
- ☐ Se dirigirá el tránsito de peatones lejos de la zona de circulación y trabajo de las máquinas mediante la delimitación de circulaciones peatonales y el tráfico rodado mediante vallas portátiles.
- ☐ Se interrumpirá el paso de peatones y/o el tráfico rodado en los momentos en que no se pueda impedir el peligro.
- ☐ Se instalarán las siguientes señales de advertencia para el tráfico rodado o para los peatones o para ambos, para ser vistas desde fuera de la obra: "Caídas de objetos", "Maquinaria pesada", "Desprendimientos", "Vía obligatoria para peatones", "Limitación de velocidad", "Manténgase fuera del radio de acción de las máquinas".
- ☐ Se instalarán las siguientes señales para ser vistas al salir de la obra: "Peligro", "Ceda el paso".
- ☐ Esas tareas serán realizadas por personal especializado.
- ☐ Se proveerá a esos trabajadores de arnés anticaídas. y cinturón portaherramientas.
- ☐ Se prohibirá cualquier trabajo en la vertical de ese tajo mientras se trabaja en él.
- ☐ Se instalarán vallas portátiles alrededor del área de carga, descarga o montaje de las máquinas para evitar el paso imprevisto del personal.
- ☐ Las cargas suspendidas de la grúa se dirigen por el personal de apoyo con ayuda de cables o eslingas, sin permitir que se aproxime al cuerpo o extremidades de los trabajadores.
- ☐ Se dotará a los trabajadores y se les exigirá el uso de guantes contra riesgos mecánicos, calzado de seguridad con puntera reforzada, mandil antiperforante, pantalla de protección contra riesgo mecánico.
- ☐ Se suspenderá el trabajo con fuerte viento, lluvia, nieve o heladas.
- ☐ Se impedirá el trabajo, paso o permanencia en la vertical del tajo.
- ☐ Se suspenderá el trabajo con fuerte viento, lluvia, nieve o heladas.
- ☐ Se instalarán las señales "Maquinaria pesada", "Prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina" en todos los accesos del área de carga y descarga de maquinaria.
- ☐ Se indicará a los conductores u operadores que permanezcan en su puesto durante toda la maniobra.

### **7.2.1.2 Recepción de máquinas, medios auxiliares y montajes**

#### **Concepto y ejecución**

Los equipos necesarios para la ejecución de la obra, como grúas, bulldozers, silos, andamios, etcétera, han de ser transportados hasta la obra, descargados, montados antes de iniciar sus tareas en la obra, y desmontados, y cargados en un medio de transporte al terminarlos.

Se llevarán hasta la obra en medios de transporte autorizados para el peso y las dimensiones de su carga. Irán anclados al medio de transporte de forma que al soltarlos no se desplacen ni pierdan el equilibrio.

Antes de autorizar la entrada del camión con esas cargas, el jefe de obra o el coordinador de seguridad y salud comprobará que el recorrido hasta el punto de descarga no presenta obstáculos ni dificultades (badenes, pendientes, inclinación lateral del piso...) que puedan afectar a la estabilidad del camión y de su carga

Se montarán y desmontarán

- ☐ De acuerdo con las instrucciones del fabricante o proveedor.
- ☐ Según proyecto de técnico competente en los casos previstos.
- ☐ A la luz del día.
- ☐ Por personal especializado.
- ☐ Realizando inmediatamente las protecciones y señalizaciones que requiera cada máquina, medio auxiliar o montaje y, en todo caso, antes de que comiencen a funcionar.

Durante la carga y descarga de la maquinaria han de prevenirse los daños a terceros como golpes y aplastamientos a personas que circulan cerca de la obra o a bienes colindantes.

### Riesgos

- ☐ Daños a terceros.
- ☐ Caída de personal a distinto nivel.
- ☐ Caída de altura de materiales, herramientas, etc.
- ☐ Golpes, cortes, pinchazos, atrapamiento, abrasiones.
- ☐ Atropellos, vuelcos y atrapamientos.
- ☐ Aplastamientos y sepultamientos.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Iluminación deficiente.
- ☐ Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- ☐ Lluvia.
- ☐ Viento.

### Medidas preventivas

Hay que despejar el tránsito y tráfico durante la carga y descarga de maquinaria en viales y zonas circundantes:

- ☐ Las maniobras de máquinas y camiones, entradas y salidas a la obra, serán controladas por un señalista, persona distinta del operador de la máquina, que vestirá chaleco reflectante y manejará una señal manual de "Stop"- "Adelante".
- ☐ Se dirigirá el tránsito de peatones lejos de la zona de circulación y trabajo de las máquinas mediante la delimitación de circulaciones peatonales y el tráfico rodado mediante vallas portátiles.
- ☐ Se interrumpirá el paso de peatones y/o el tráfico rodado en los momentos en que no se pueda impedir el peligro.
- ☐ Se instalarán las siguientes señales de advertencia para el tráfico rodado o para los peatones o para ambos, para ser vistas desde fuera de la obra: "Caídas de objetos", "Maquinaria pesada", "Desprendimientos", "Vía obligatoria para peatones", "Limitación de velocidad", "Manténgase fuera del radio de acción de las máquinas".
- ☐ Se instalarán las siguientes señales para ser vistas al salir de la obra: "Peligro", "Ceda el paso".

Los trabajos de carga, descarga y montaje de maquinaria implican la actividad de algunos trabajadores a más de 2 m del suelo, por ejemplo, montando silos o grúas, con riesgo de caída a distinto nivel y de caída de altura de materiales, herramientas, por lo que:

- ☐ Esas tareas serán realizadas por personal especializado.
- ☐ Se proveerá a esos trabajadores de arnés anticaídas. y cinturón portaherramientas.
- ☐ Se prohibirá cualquier trabajo en la vertical de ese tajo mientras se trabaja en él.
- ☐ Se instalarán vallas portátiles alrededor del área de carga, descarga o montaje de las máquinas para evitar el paso imprevisto del personal.

La manipulación de las máquinas durante su carga, descarga o montaje es ocasión de golpes, cortes, pinchazos, atrapamiento, abrasiones, por lo que:

- ☐ Las cargas suspendidas de la grúa se dirigen por el personal de apoyo con ayuda de cables o eslingas, sin permitir que se aproxime al cuerpo o extremidades de los trabajadores.
- ☐ Se dotará a los trabajadores y se les exigirá el uso de guantes contra riesgos mecánicos, calzado de seguridad con puntera reforzada, mandil antiperforante, pantalla de protección contra riesgo mecánico.
- ☐ Se suspenderá el trabajo con fuerte viento, lluvia, nieve o heladas.

Las maniobras de carga y descarga de la maquinaria, especialmente en situaciones de baja visibilidad, sobre terrenos blandos o deslizantes, pueden ocasionar el desplazamiento involuntario de camiones, grúas, máquinas o cargas, con riesgo aplastamientos y sepultamientos como consecuencia del desprendimiento o vuelco de máquinas o secciones de ellas, por lo que:

- ☐ Se impedirá el trabajo, paso o permanencia en la vertical del tajo.
- ☐ Se suspenderá el trabajo con fuerte viento, lluvia, nieve o heladas.
- ☐ Se instalarán las señales "Maquinaria pesada", "Prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina" en todos los accesos del área de carga y descarga de maquinaria.
- ☐ Se indicará a los conductores u operadores que permanezcan en su puesto durante toda la maniobra.
- ☐ Se exigirá que los camiones y máquinas dispongan de señalización luminosa y acústica para la marcha atrás.
- ☐ Se situarán las máquinas, camiones y grúas sobre un suelo capaz de soportar la presión máxima que pueden ejercer sobre cada uno de sus apoyos en las condiciones más desfavorables. Si el suelo no fuera capaz de soportar esa presión, o se dudara de ello, se dispondrá un basamento que lo asegure, aumentando la superficie de cada apoyo hasta que la presión máxima transmitida al terreno sea inferior a 1 kg/cm<sup>2</sup> (límite que puede elevarse o debe reducirse si se dispone de información geotécnica fiable que lo indique), mediante una plataforma de desembarco, o realizándolo con un entramado de tablonos, palastros, para las máquinas y medios más sencillos y estáticos, o con una losa de hormigón armado calculada a flexión y punzonamiento para máquinas pesadas, móviles o sometidas a acciones dinámicas o de viento.

Las maniobras de carga y descarga de la maquinaria requieren precisión y fuerza por parte del personal de apoyo y gran atención de los operadores de máquinas, como grúas y camiones, que realizan la maniobra, por lo que se corre riesgo de sobreesfuerzos, como consecuencia de las posturas poco ergonómicas, elevadas cargas y empujes a realizar por los trabajadores de apoyo para cargar, descargar y montar la maquinaria:

- ☐ Se proporcionará a los trabajadores eslingas, palancas, tróctels, garruchas, maquinillos, plataformas elevadoras y, en general, todas las herramientas necesarias en cada caso para facilitar el trabajo de carga, descarga y montaje de la maquinaria.
- ☐ Se instalarán escaleras de mano, andamios apoyados o rodantes o plataformas de descarga en altura para acercar a los trabajadores en cada caso a la zona de trabajo y proporcionarles una superficie de apoyo y maniobra resistente y suficientemente extensa.

Hay otros riesgos derivados de la iluminación deficiente cuando no se puede trabajar a la luz del día, por ser tajos subterráneos o a cubierto, o por ser inevitable el trabajo a otras horas, por lo que se prohibirá el trabajo de montaje de maquinaria en condiciones de poca luz o poca visibilidad (niebla, polvo en suspensión), o se instalarán sistemas portátiles de iluminación que aseguren 200 lux en el plano de trabajo para piezas gruesas, carga y descarga, o 500 para montaje o equilibrado en trabajos de mayor precisión, o se proporcionará a los trabajadores equipos de linterna autónomos en casco. Estos sistemas de iluminación estarán alimentados a 24 v.

El lugar de trabajo sometido a temperaturas inferiores a 0º o superiores a 35º o más de 8 h de asoleamiento continuo puede causar pérdidas de precisión o equilibrio, enfermedades asociadas al enfriamiento, hipotermia, insolaciones, mareos, deshidratación, irritabilidad, o congestión.

Para combatir las bajas temperaturas hay que

- ☐ dotar a los trabajadores de ropa de abrigo.
- ☐ instalar sistemas calefactores.

Para combatir las altas temperaturas hay que instalar un sistema de riego para humedecer el terreno.

Para combatir el alto número de horas al sol hay que

- ☐ dotar a los trabajadores de gorro o casco protector.
- ☐ instalar toldos o sombrillas.

La elevada humedad relativa del aire (mayor del 88%) potencia el efecto de las temperaturas, de forma que han de aplicarse las medidas indicadas para temperaturas extremas entre 5º y 30º. La humedad relativa muy baja (menor del 20%) causa la desecación de las mucosas y de los ojos, dolor de cabeza, torpeza en los movimientos.

El trabajo bajo lluvia y nieve requiere utilizar impermeables y botas impermeables, para la lluvia, y los mismos más polainas para la nieve, e interrumpir el tajo en todos los trabajos de carga, descarga y montaje en altura o sobre terrenos deslizantes.

Con viento o heladas:

- ☐ Se interrumpirá el trabajo de elevación de cargas suspendidas y similares.
- ☐ Los trabajos en altura requerirán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fijadores para el arnés anticaídas, o serán interrumpidos si estas medidas no suponen protección suficiente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

### 7.2.1.2. Instalación provisional de electricidad

#### Conexión a la red eléctrica

##### **Riesgos más comunes**

Heridas punzantes en manos.

Caídas al mismo nivel.

Electrocución: contactos eléctricos directos e indirectos, derivados esencialmente de:

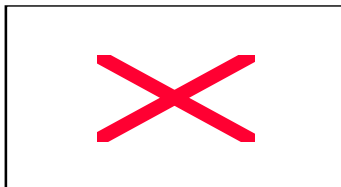
- ☐ Trabajos con tensión.
- ☐ Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Usar equipos inadecuados o deteriorados.

Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

##### **Grupos electrógenos**



##### **Riesgos más comunes**

Heridas punzantes en manos.

Caídas al mismo nivel.

Electrocución: contactos eléctricos directos e indirectos, derivados esencialmente de:

- ☐ Trabajos con tensión.
- ☐ Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- ☐ Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- ☐ Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- ☐ Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

#### **A) Sistema de protección contra contactos indirectos.**

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales). Esquema de distribución TT (REBT MIBT 008).

#### **B) Normas de prevención para los cables.**

El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1.000 voltios como mínimo, y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

#### **C) Normas de prevención para los cuadros eléctricos.**

Serán metálicos, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán, adherida sobre la puerta, una señal normalizada de «Peligro, electricidad».

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a «pies derechos», firmes.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado (Grado de protección recomendable IP.447).

Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.

Los postes provisionales de los que colgarán las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo (o de llave), en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.), debiéndose utilizar «cartuchos fusibles normalizados» adecuados a cada caso.

#### ***Equipos de protección individual***

- ☐ Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- ☐ Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Guantes aislantes.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Cinturón de seguridad.
- ☐ Faja elástica de sujeción de cintura.
- ☐ Banqueta de maniobra.
- ☐ Las propias de protección para los trabajos de soldadura eléctrica oxiacetilénica y oxicorte.
- ☐ Comprobadores de tensión.
- ☐ Herramientas aislantes.

### **7.2.1.3. Instalación provisional de agua y saneamiento**

#### **Riesgos generales**

- ☐ Caída de personal al mismo nivel.
- ☐ Caída de personal a distinto nivel.
- ☐ Golpes, cortes, pinchazos, atrapamiento, abrasiones.
- ☐ Proyección de partículas.
- ☐ Aplastamientos y sepultamientos.
- ☐ Anegamiento.

#### **Abastecimiento de agua**

En zonas urbanizadas se conectará a la red municipal de suministro de agua potable con una conexión hermética, protegida en una arqueta registrable.

En donde esto no sea posible (por inexistencia o distancia excesiva), se realizará una captación de agua mediante un pozo, un manantial o desde un río. El agua destinada a consumo del personal será sometida a análisis de potabilidad por un laboratorio homologado con intervalos de una semana durante el primer mes, cada quince días durante el segundo mes, y una vez al mes en adelante. Si los análisis indican que es potable, se usará para consumo humano; si no, se indicará inmediatamente con la señal "Agua no potable" y se buscará un medio alternativo para obtener agua potable:

- ☐ Instalar una planta potabilizadora a base de filtros, ósmosis inversa, cloración, etc, diseñada por profesional competente. Esa agua se analizará como queda dicho y se almacenará en depósitos de material y características adecuados para el consumo humano. Se indicará su condición de potable en todos los grifos que se abastezcan de ellos.
- ☐ Comprar el agua potable envasada y almacenarla en obra al alcance de los trabajadores.

En obras en las que no sea posible captar agua de la naturaleza, se organizará un sistema de traída de agua en camiones cisterna.

Si se almacena el agua en aljibes, cisternas o depósitos y se quiere destinar al consumo humano, hay que proceder como en el caso de la captación.

#### **Red de distribución de agua**

Desde el depósito, acometida o captación, el agua se distribuye mediante tuberías o conducciones hasta los puntos de consumo.

Las conducciones no pueden tenderse sobre el pavimento, para evitar los tropezones y caídas de personal al mismo nivel, sino que han de instalarse en una zanja cubierta con tableros o palastros, o se fijarán a paredes o techo, lejos de bordes y huecos.

Los tubos de cobre, acero y, en general, todos los que se unen mediante soldadura con sopletes, incluso a baja temperatura (fusión de plata o estaño), implican los riesgos de

- ☐ Quemaduras.
- ☐ Incendio.

por lo que han de ser ejecutados con guantes contra riesgos térmicos y mascarilla y delantal de soldador si se usa soplete oxiacetilénico. La zona en la que se suelda ha de estar despejada de materiales combustibles, como disolventes, madera, papel, pintura, etcétera. El soplete se apagará completamente cerrando sus válvulas de alimentación antes de soltarse de la mano del operador, a menos que se disponga de un soporte especial.

Los tubos plásticos que se unen con pegamento conllevan los riesgos de

- ☐ Contacto con sustancias peligrosas.
- ☐ Inhalación de gases.

por lo que han de ser ejecutados con guantes contra riesgos químicos y, en el caso de adhesivos monocomponente con evaporación de su fracción volátil, mascarilla filtrante para gases. El pegamento ha de usarse y almacenarse en una zona bien ventilada y despejada de llamas o elementos a alta temperatura, como fraguas, sopletes, hornos, fogatas, etcétera.

### **Red de saneamiento**

Desde inodoros y vertederos, las aguas fecales se llevan hasta el sistema de evacuación de aguas fecales mediante tuberías o conducciones.

En zonas urbanas se realiza la conexión con la red municipal de saneamiento. En otro caso se realiza un sistema autónomo de evacuación de aguas fecales (fosa séptica, filtros percoladores) o se dispone un pozo negro provisional. El efluente de la fosa séptica ha de canalizarse de modo que no se vierta cerca de un pozo o cualquier otra fuente de agua potable. El pozo negro se realizará en una zona distante de un pozo o cualquier otra fuente de agua potable, para no contaminar el agua, y lejos también de cualquier zona del terreno que soporte cargas, ya que hay riesgo de que las filtraciones producidas por el pozo ablanden el terreno haciéndole perder resistencia. El terreno sobre el pozo puede sufrir hundimientos, por lo que se impedirá el paso sobre él en una radio igual a su profundidad total, o se reforzará el pavimento con palastros o entablados cuajados.

Las conducciones no pueden tenderse sobre el pavimento, para evitar los tropezones y caídas de personal al mismo nivel, sino que han de instalarse en una zanja cubierta con tableros o palastros, o se fijarán a paredes o techo, lejos de bordes y huecos.

Las tapas de las arquetas quedarán enrasadas con el resto del suelo. Si no se puede, se dejarán más bajas, y se cubrirán con tableros o palastros.

Las conducciones de PVC se sueldan en frío con pegamento, por lo que es de aplicación lo dicho antes para los tubos de plástico para distribución de agua.

### **Riesgos**

- ☐ Los generales y
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Iluminación deficiente.
- ☐ Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- ☐ Lluvia.

## **7.2.1.4. Demolición por procedimientos mecánicos o manuales de aceras o calzadas**

### **Concepto y ejecución**

La demolición por procedimientos mecánicos de aceras o calzadas, es decir, partes planas de los viales destinadas al tránsito de personas (aceras) o vehículos (calzadas), consiste en eliminar total o parcialmente el pavimento (o superposición de pavimentos) que las cubre.

La placa resistente que forma la acera o la calzada se fragmenta por medio de martillos hidráulicos o neumáticos o discos de diamante. A continuación se recogen los fragmentos con pala cargadora y se transportan a vertedero por medio de camiones.

### **Riesgos**

- ☐ Daños a terceros.
- ☐ Caída de personal a distinto nivel.
- ☐ Caída de personal al mismo nivel.
- ☐ Caída de altura de materiales, herramientas, etc.

- ☐ Golpes, cortes, pinchazos, atrapamiento, abrasiones.
- ☐ Aplastamientos y sepultamientos.
- ☐ Proyección de partículas.
- ☐ Quemaduras y radiaciones.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Polvo ambiental.
- ☐ Ruido
- ☐ Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- ☐ Lluvia.
- ☐ Viento.

#### **Máquinas**

- ☐ Retroexcavadora.
- ☐ Palas cargadoras.
- ☐ Martillo hidráulico o neumático.
- ☐ Disco de diamante.
- ☐ Camiones.
- ☐ Dumper.
- ☐ Herramienta manual.

#### **Demolición de aceras**

Consiste en fragmentar la base resistente de la acera, previa retirada del pavimento y de las tapas de los registros para su reutilización, y retirar los escombros hasta dejar limpio el suelo de base.

La fragmentación suele realizarse con martillo hidráulico o neumático, y la retirada de escombros con retroexcavadora y dumper o camión.

*La zona en que se trabaja y aquella en la que se ha retirado ya el pavimento ha de estar protegida con vallas y suficientemente iluminada. Su trazado ha de seguir un plan que estudie el desvío provisional de la circulación de peatones y vehículos en las sucesivas etapas del trabajo, de forma que la vialidad se mantenga con suficiente seguridad. Los nuevos itinerarios y los obstáculos estarán claramente señalizados. Los pasos que haya que habilitar sobre zonas en las que ya se ha retirado el pavimento estarán protegidos con tableros o palastros, de modo que no sea fácil tropezar.*

#### **Demolición de calzadas**

El procedimiento es el mismo que el indicado para las aceras. Algunos pavimentos se retiran por su valor económico, como los de piedra o adoquines, y otros por su valor medioambiental, como los asfaltos, que se reciclan como árido de nuevos pavimentos asfálticos.

#### **Troceado y transporte a vertedero**

El troceado de las piezas demolidas se realiza con

- ☐ Martillos neumáticos.
- ☐ Cortadoras radiales.
- ☐ Herramientas manuales como mazas, macetas, escoplos y buriles.

Los fragmentos se trocean para facilitar su manipulación y se trasladan y reúnen en uno o varios emplazamientos, se cargan a mano o a máquina sobre camiones y se trasladan al vertedero mediante

- ☐ Cintas transportadoras.
- ☐ Dumpers.
- ☐ Palas cargadoras.
- ☐ Camiones.

Si los escombros se trasladan con carretillas manuales hasta huecos o desniveles, por los que se vierten con o sin trompas, se instalará un bordillo resistente en el borde de los huecos, contra el que pueda chocar la carretilla, ayudando así a su vuelco, y una barandilla contra la que tope la carretilla al volcar y verter su contenido.

#### **Medidas adicionales de seguridad**

Todos los trabajos serán realizados por personal suficientemente cualificado a juicio de la constructora.

La demolición de una estructura afecta a las edificaciones colindantes, a las que puede producir daños. Por ello el proyecto de demolición incluirá los apuntalamientos, apeos y refuerzos que aseguren su estabilidad.

El trabajo en calles con tráfico implica riesgo de atropello

- ☐ Se indicará la zona de obras con las señales "Peligro: Obras", "Limitación de velocidad" "Prohibido adelantar" en cada uno de los sentidos afectados por las obras.



- ☐ Se separará con vallas portátiles desde el primer momento la zona del tajo y la que quede disponible para el tráfico de personas o vehículos.
- ☐ Cuando el tráfico quede reducido a un solo sentido, se instalarán semáforos para la alternancia del paso, 50 m antes del estrechamiento en cada sentido, o se destinarán dos personas a gestionar ese paso.
- ☐ Todo el personal del tajo usará chalecos reflectantes.
- ☐ Cuando no se puedan cumplir las condiciones anteriores, se interrumpirá el tráfico.

La zona de trabajo se mantendrá despejada y limpia de cascotes y materiales.

El trabajo implica riesgo de golpes, cortes, pinchazos o abrasiones. Todos los operarios usarán casco y guantes contra riesgos mecánicos.

Las tareas con riesgo de proyección de partículas, como el picado de muros con maceta y escoplo, los cortes con radial y otros similares, exigen el uso de pantalla facial y guantes contra riesgos mecánicos.

En ocasiones se levantará polvo, que reduce la visibilidad, se inhala y se introduce en ojos y oídos, y afecta al funcionamiento de máquinas y equipos. Por ello, el recurso preventivo ordenará que se adopten las medidas adecuadas, como:

- ☐ Humedecer el terreno u otras fuentes de polvo, como las acumulaciones de tierra o escombros, o los pasos de maquinaria.
- ☐ Cubrir con lonas esas fuentes de polvo, como cajas de camiones, tolvas y silos, acopios de áridos finos.
- ☐ Suministrar a los trabajadores protecciones oculares y mascarillas filtrantes contra el polvo.

Si se producen vibraciones, que pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, e, incluso, a la estabilidad de determinadas partes de la construcción, el recurso preventivo determinará las medidas a adoptar:

- ☐ Realizar las tareas que causan la vibración en horario diferente del de los demás trabajadores.
- ☐ Reducir las vibraciones mejorando el ajuste de la máquina causante o sustituyéndola por otro modelo que no vibre.
- ☐ Aislar la fuente de vibraciones del resto de la construcción o del terreno, intercalando una lámina de material absorbente, como el corcho prensado, los fosos rellenos de arena o grava, los silent-blocks, o similares.
- ☐ Suministrar al personal guantes y faja antivibraciones.

Las tareas y máquinas que causan ruido pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, por lo que el recurso preventivo determinará las medidas a adoptar:

- ☐ Realizar las tareas ruidosas en horario diferente del de los demás trabajadores.
- ☐ Reducir el ruido mejorando el aislamiento acústico de la máquina causante o sustituyéndola por otra menos ruidosa.
- ☐ Aislar la fuente del ruido mediante pantallas de gran masa y poca elasticidad, lo más cerradas que sea posible.
- ☐ Suministrar al personal protecciones auditivas.

Este trabajo exige mantener posturas y realizar tareas que pueden provocar sobreesfuerzos, por lo que, para evitarlos, el coordinador:

- ☐ Comprobará que el número de trabajadores y recursos que se ocupan del tajo sea el adecuado para el trabajo a desempeñar.
- ☐ Exigirá que se refuerce el número de trabajadores y recursos cada vez que sea necesario.
- ☐ Ordenará el empleo de un medio mecánico para el transporte de materiales.
- ☐ Entregará una faja lumbar a los trabajadores que lo requieran.
- ☐ Autorizará, si lo considera necesario, un período de descanso de cinco minutos cada hora de trabajo.

Para combatir las altas temperaturas hay que instalar un sistema de riego para humedecer el terreno.

Para combatir el alto número de horas al sol hay que

- ☐ dotar a los trabajadores de gorro o casco protector.
- ☐ instalar toldos o sombrillas.

La elevada humedad relativa del aire (mayor del 88%) potencia el efecto de las temperaturas, de forma que han de aplicarse las medidas indicadas para temperaturas extremas entre 5º y 30º. La humedad relativa muy baja (menor del 20%) causa la desecación de las mucosas y de los ojos, dolor de cabeza, torpeza en los movimientos.

La lluvia produce cambios en la adherencia y la consistencia del suelo, mojadura del personal y reducción de la visibilidad.

- ☐ Hay que interrumpir el tajo cuando la reducción de visibilidad, o el estado del suelo, excesivamente deslizante o inestable, lo aconseje.

### 7.2.1.5. Movimientos de tierra, excavaciones y Desbroce:

#### Introducción

El principal riesgo derivado de las excavaciones y sus elementos es el de derrumbamientos.

La complicación que encontramos al realizar las excavaciones aumenta en la medida que los terrenos sobre los que trabajemos tengan mayor pendiente.

Si en la ejecución de los trabajos se emplean máquinas excavadoras debemos evitar que queden zonas sobresalientes que puedan desplomarse.

La máquina debe llegar siempre a hasta lo más alto de la pared que pretendemos excavar, por lo que regularemos las cotas de trabajo para cumplir con este objetivo. Si esto no fuera posible trabajaremos con sistemas de escalones.

Deberemos igualmente prever la consolidación del terreno de las zonas superiores de la pared a excavar, evitaremos dejar viseras y las sobrecargas en la zona.

En esta previsión del terreno se deberán controlar las irregularidades que puedan dar lugar a derrumbamientos. Se quitarán los peñascos que sobresalgan y que por las lluvias o desecación del terreno puedan desprenderse.

Una de las medidas preventivas más importantes para evitar este tipo de riesgo consiste en aumentar el nivel de información y formación de empresarios y trabajadores del sector de la construcción, así como de aquellas personas que estén interesadas o que de alguna manera sean responsables en materia de seguridad y salud.

Como punto inicial de trabajo se debe realizar un reconocimiento del estado de los terrenos sobre los que vamos a trabajar y de las actuaciones previas que debemos realizar antes de comenzar los trabajos.

*Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución pidiendo a las compañías suministradoras o al promotor información por donde pasan las mismas. En este caso en el proyecto viene definido un cable de media tensión. Una vez obtenidos éstos, se marcará en el terreno, el lugar donde está ubicado, señalizándolas de forma que perdure hasta la realización de la excavación. Se anotará la profundidad exacta a la que se encuentran el cable, protegiéndolas ante eventuales sobrecargas derivadas de la circulación de vehículos pesados. Y no excavaremos en esa superficie hasta que se realice el corte y traslado de la tensión a una instalación o cable nuevo que viene contemplado en el proyecto.*

En el caso de existencia de construcciones enterradas se procederá en la excavación de la siguiente manera:

- Hasta 1 metro antes de llegar a la conducción la excavación se podrá realizar de forma mecánica.
- A partir de 1 metro y hasta 0,5 m de la conducción la excavación se realizará de forma manual, pudiendo utilizarse perforadores neumáticos, picos, etcétera.
- A partir de 0,5 se utilizará la pala manual.

consideremos dos tipos de riesgos:

- Riesgos originados por la propia excavación y sus elementos.
- Riesgos derivados de los movimientos de las máquinas (ver en el apartado maquinaria para el movimiento de tierra).

Si excavamos en arena seca, que es un suelo sin cohesión, los granos de las paredes deslizan hacia el fondo y este desplazamiento se detiene cuando se consigue un cierto ángulo de talud natural. Este ángulo es independiente de la altura del talud.

#### Maquinaria

- ☐ Retroexcavadoras.
- ☐ Palas cargadoras.
- ☐ Compactadores.
- ☐ Camiones.
- ☐ Dumpers.

### **Riesgos en los trabajos de movimientos de tierra**

Entre los riesgos más frecuentes, presentes en los trabajos de vaciados encontramos:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de los operarios al interior de la excavación.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos aplastamientos por partes móviles de maquinaria.
- Atropellos, colisiones, alcances o vuelcos de maquinaria de movimientos de tierra.
- Lesiones y/o cortes en manos.
- Lesiones y/o cortes en pies.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Riesgos derivados de la circulación interna de vehículos y maquinaria.
- Desplomes, desprendimientos o hundimientos del terreno.
- Riesgos derivados de los accesos a los lugares de trabajo.

### **Medidas preventivas en trabajos**

- Las excavaciones se ejecutarán siempre tal y como se especifique en el Proyecto de obra y los planos y bajo la Dirección Técnica de la obra.
- Antes de iniciar la excavación será necesario localizar y definir las instalaciones de los distintos servicios que llegaran a la obra.
- El rasero y refino de las paredes de la excavación se efectuará preferentemente todos los días, antes de iniciar los trabajos, para evitar derrumbamientos parciales.
- Si la excavación hiciera necesario remover alguna de estas instalaciones, se deberá llamar a las compañías y desconectar o cortar los servicios afectados.
- Las instalaciones de servicios que no se puedan o no sea necesario cortar, se protegerán adecuadamente.
- Se señalizará y acotará la zona de la obra reservada para el movimiento de tierra mediante verjas, vallas o muros de al menos 2 metros de altura.
- Los bordes de la excavación deberán encontrarse permanentemente resguardados por medio de barandillas y rodapiés.
- El material resultante de las excavaciones se depositará evitando, en todo momento, obstaculizar la entrada a la obra.
- No se deberán acumular los materiales o el terreno del vaciado en el borde de la excavación. La distancia de seguridad, para evitar desprendimientos o corrimientos de tierra, la marcará la Dirección Técnica (proponemos inicialmente la de 1.5 m).
- Se separarán e identificarán las zonas de tránsito de operarios y vehículos.
- Se realizará una conservación continua de las vías de circulación.
- Se vigilará el radio de acción de las máquinas, evitando que se encuentren personas en este radio.
- La maquinaria contará con señalización tanto óptica como acústica.
- Se revisará y realizará mantenimiento de la máquina frecuentemente.
- Las máquinas deberán estar provistas de cabinas y pórticos de seguridad para los operarios.
- Se deberá aprovechar el talud natural del terreno y en cualquier caso la inclinación del talud deberá ser tal que se eviten los desprendimientos de terreno.
- En caso de que la inclinación del talud no asegure la ausencia de desprendimientos se procederá a la entibación u otros procedimientos de contención.
- El acceso a la excavación deberá realizarse mediante escaleras metálicas.
- Nunca se accederá a la excavación a través de la entibación o taludes.
- Se estudiarán y respetarán durante la excavación las distancias necesarias de seguridad respecto de las líneas eléctricas.
- Será necesario formar a los trabajadores, de manera que comprendan los riesgos existentes y el modo de operar de forma segura.

### 7.2.1.6. Muros

#### Ejecución

Los muros son sistemas de contención del terreno, que cargan o soportan los empujes horizontales y estén sujetos a los esfuerzos de flexión.

Se considerará al muro de contención como elemento estructural en los casos en los que el edificio a construir permite la disposición de plantas de sótano.

Los muros deberán recalcularse y cambiarse en los casos que actúen como cimentación, cuando a las previsiones del terreno y a las solicitaciones colindantes añadimos la carga del edificio así como las fuerzas a las que se verá sometido el mismo muro.

En caso de que las dimensiones del solar lo permitan y la excavación supere los límites del edificio se procederá a:

- ☐ Establecer taludes inclinados.
- ☐ Disponer las placas a encofrar.
- ☐ Determinar los apuntalamientos adecuados.
- ☐ Hormigonar el recinto.
- ☐ Se dejarán las esperas de los pilares en la solera.
- ☐ Se dejarán las esperas de cerramiento en el muro.

La construcción se realizará por bataches o pantallas en los casos en que las condiciones del terreno no aconsejen el procedimiento anterior.

Si la operación se realiza con bataches se deberá asegurar que las tareas se realicen fundamentalmente por maquinaria apropiada.

Un sistema mixto utilizado para profundidades de dos o tres sótanos es el que:

- ☐ Mediante bataches confecciona la parte superior del muro para utilizarlo como contención.
- ☐ Posteriormente se termina la parte inferior del muro mediante vaciado y hormigonado hasta el fondo.

En estos trabajos se presentan riesgos muy particulares como son los derivados de las esperas para pilares desprotegidas y los derivados del paso de los operarios por encima de la armadura metálica.

#### Riesgos

Los riesgos específicos de los trabajos con muros son:

- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Caída de personas a distinto nivel.
- ☐ Caída de objetos sobre personas.
- ☐ Choques o golpes contra objetos inmóviles.
- ☐ Aplastamiento durante la carga y descarga de los paquetes de ferralla.
- ☐ Cortes, heridas o lesiones en manos por manejo de hierros.
- ☐ Cortes o lesiones en pies.
- ☐ Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
- ☐ Riesgos derivados de la rotura de redondos de acero durante las operaciones de estirado, doblado, etcétera.
- ☐ Golpes por caída, giros intempestivos o deslizamientos de cargas suspendidas.
- ☐ Atrapamientos.
- ☐ Desprendimientos de tierras, encofrados, armaduras, etcétera.
- ☐ Atrapamiento, alcance, atropellos, golpes por maquinaria o vehículos en movimiento.
- ☐ Proyección de partículas por rotura de piezas o mecanismos de la maquinaria.
- ☐ Quemaduras en operaciones de oxicorte.
- ☐ Inhalación de vapores metálicos.
- ☐ Riesgos derivados del uso de soldadura eléctrica (radiaciones).
- ☐ Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- ☐ Contactos eléctricos indirectos con masas de maquinaria eléctrica (dobladoras, cizallas, grupos de soldadura eléctrica, etc.).
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Posturas inadecuadas.
- ☐ Proyección de partículas en los ojos.
- ☐ Riesgos derivados del uso de andamios, escaleras de mano y otros medios auxiliares.
- ☐ Riesgo biológico (animales y/o parásitos).
- ☐ Riesgos derivados de la insalubridad del ambiente de trabajo.
- ☐ Riesgos derivados del tránsito de operarios por los accesos al lugar de trabajo.

### **Normas de seguridad**

En estos trabajos deberá asegurarse de que las armaduras y demás aceros que se utilicen se encuentren limpios y sin defectos.

Se deberán considerar las siguientes medidas:

- ☐ La zapata del muro se hormigonará a excavación llena.
- ☐ Nunca se admitirán encofrados perdidos.
- ☐ Se dejará el talud natural en el caso de que las paredes no presenten suficiente consistencia.
- ☐ Cuando dejemos el talud natural se encofrará provisionalmente y una vez quitado el encofrado se rellenará y compactará el exceso de excavación.
- ☐ Se elegirá y utilizará la maquinaria adecuada a los trabajos a realizar.
- ☐ Se prohibirá y evitará que los trabajadores se encuentren en zonas de riesgo, sin protección.
- ☐ Para hormigones de consistencia plástica la compactación se hará por vibrado.
- ☐ Para hormigones de consistencia blanda la compactación se hará por picado con barra.
- ☐ Se mantendrán húmedas las paredes del muro durante el curado mediante:
- ☐ Riego directo que no produzca deslavado.
- ☐ Utilización de productos que mantengan la humedad durante 7 días.
- ☐ En caso de existir pozos para pilotes éstos se cubrirán con plataformas.
- ☐ En caso de existir zanjas para pantallas, se dispondrá:
- ☐ De barandillas fijas con perfiles al construir el murete guía o
- ☐ Se colocarán barandillas de señalización a 1,5 metros de la zanja.
- ☐ Se señalizarán con cintas plásticas o se aislarán de las zonas de paso las varillas dispuestas como esperas para el arranque de pilares o continuación del muro.
- ☐ Estas varillas se pueden proteger con capuchas o tapones de plástico.
- ☐ Se dispondrá de una plataforma de madera para acceso.
- ☐ El acceso evitará el itinerario de las cargas de la grúa torre.

Dentro de las operaciones para la construcción de una vivienda, es importante que los elementos que la componen están perfectamente verticales. Esta operación se realiza manualmente con la plomada o con el nivel de burbujas. Sin duda los elementos que requiere un aplomado más exacto son los muros pues de ellos depende la estabilidad de la construcción.

### **7.2.1.7. Encofrados**

#### **Ejecución**

Los encofrados son los moldes de madera o de metal destinados a contener el hormigón hasta su endurecimiento o fraguado.

Los trabajos de encofrado son los que preparan los elementos de apoyo (muros, pilares o vigas) sobre los que se irá sustentando la edificación.

La edificación se irá levantando a medida que aumentan las labores de encofrado.

Las estructuras de los encofrados implican tres fases diferenciadas en su construcción:

- ☐ Preparación de los distintos elementos en el taller.
- ☐ Transporte hasta la obra.
- ☐ Montaje de la estructura en la obra.

Con la adecuada disposición en el suelo de las piezas estructurales, se inicia el proceso de montaje para formar la estructura básica portante, apeando y rigidizando todo el conjunto. Este proceso se lleva a cabo de la siguiente forma:

- ☐ Inicio del montaje mediante la introducción del enchufe del longitudinal en el puntal.
- ☐ Elevación del longitudinal.
- ☐ Ensamblado un longitudinal al anterior, se estabiliza mediante la colocación de un transversal.
- ☐ Los transversales dispuestos en el suelo para la fase de colocación entre longitudinales.
- ☐ Termina el montaje mediante la colocación de los transversales rigidizando así todo el conjunto.
- ☐ Pueden darse trabajos de acabado posteriores al montaje de la estructura como pintado de la misma.

Durante todo este proceso se desarrollan las siguientes tareas:

- ☐ Descarga y acopio de materiales.
- ☐ Montaje y ensamblado de pilares, vigas y correas.
- ☐ Punteado y soldadura de la estructura.

El encofrado para pilares se compone de placas metálicas, por su aparente simplicidad, se parecen unas a otras; sin embargo, cuando se hace una observación detallada de su construcción y se analizan resultados, las diferencias que las separan son notables. Estas placas deben responder a criterios de esmerada fabricación y precisión, que se traduce en un perfecto acoplamiento y la casi total ausencia de rendijas en cualquier lado y medida de montaje, evitando la pérdida de lechada al ser vibrada la masa del pilar.

Los riesgos derivados de los trabajos de encofrado en general son:

- ☐ Caída de personas a distinto nivel, ya sea desde los vehículos de transporte a que se tiene que subir para enganchar los perfiles, durante las operaciones de ensamblado de pilares y vigas, en trabajos de soldadura, en los accesos a la estructura, etcétera.
- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Caída de materiales al ser transportados al lugar de almacenamiento o durante su elevación y transporte para el montaje.
- ☐ Golpes y cortes con objetos en movimiento durante la descarga de materiales, traslado o almacenamiento, desplome de perfiles apilados, traslado de pilares y vigas hasta su ubicación.
- ☐ Golpes y choques con objetos inmóviles y herramientas.
- ☐ Pisadas y lesiones con objetos punzantes.
- ☐ Atrapamientos.
- ☐ Proyección de fragmentos y partículas.

### Riesgos

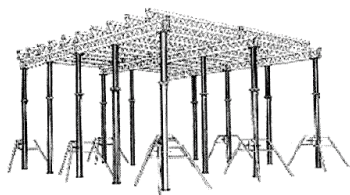
a) Los riesgos derivados de los encofrados para pilares son:

- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Caída de personas a distinto nivel.
- ☐ Caída de personas por el borde del forjado.
- ☐ Caída de personas por huecos en el forjado.
- ☐ Desprendimiento de placas de encofrado mal apiladas.
- ☐ Caída de placas de encofrado al vacío durante el desencofrado.
- ☐ Cortes y lesiones derivados del uso de sierras de mano y sierras circulares.
- ☐ Cortes y lesiones en las manos.
- ☐ Cortes y lesiones en los pies.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes.
- ☐ Golpes o choques contra objetos inmóviles.
- ☐ Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- ☐ Contacto eléctrico indirecto con masas de maquinaria eléctrica.
- ☐ Exposición a ruido (pérdida de audición).
- ☐ Exposición a polvo.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Posturas inadecuadas.
- ☐ Proyección de fragmentos o partículas.
- ☐ Dermatitis de contacto por el cemento.
- ☐ Riesgos derivados de condiciones meteorológicas extremas (frío, calor, humedad intensa, hielo, etc.).
- ☐ Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- ☐ Riesgos derivados del uso de andamios, torretas y otros medios auxiliares.
- ☐ Riesgos derivados del uso de escaleras de mano.
- ☐ Riesgos derivados del tránsito de operarios por los accesos a la obra.
- ☐ Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de circulación hasta el lugar de trabajo.

b) Los riesgos derivados de los encofrados con jacenas y vigas son:

- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Caída de personas a distinto nivel.
- ☐ Caída de personas por el borde del forjado.
- ☐ Caída de personas por huecos en el forjado.
- ☐ Caídas al caminar sobre los fondos de encofrado.
- ☐ Desprendimiento de placas de encofrado mal apiladas.
- ☐ Caída de placas, tablas o tableros de encofrado al vacío durante el encofrado o desencofrado.
- ☐ Aplastamiento, atrapamiento o golpes durante la colocación del encofrado.
- ☐ Caídas o vuelcos de paquetes de madera en los trabajos de izado a las plantas.
- ☐ Cortes y lesiones derivados del uso de sierras de mano y sierras circulares.
- ☐ Cortes y lesiones en las manos.

- ☐ Cortes y lesiones en los pies.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes.
- ☐ Golpes o choques contra objetos inmóviles.
- ☐ Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- ☐ Contacto eléctrico indirecto con masas de maquinaria eléctrica.
- ☐ Exposición a ruido (pérdida de audición).
- ☐ Exposición a polvo.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Posturas inadecuadas.
- ☐ Proyección de fragmentos o partículas.
- ☐ Dermatitis de contacto por el cemento.
- ☐ Riesgos derivados de condiciones meteorológicas extremas (frío, calor, humedad intensa, hielo, etc.).
- ☐ Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- ☐ Riesgos derivados del uso de andamios, torretas y otros medios auxiliares.
- ☐ Riesgos derivados del uso de escaleras de mano.
- ☐ Riesgos derivados del tránsito de operarios por los accesos a la obra.
- ☐ Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de circulación hasta el lugar de trabajo.



Encofrado

c) Los riesgos derivados de los encofrados con forjados y losas son:

- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Caída de personas a distinto nivel.
- ☐ Caída de personas por el borde del forjado.
- ☐ Caída de personas por huecos en el forjado.
- ☐ Desprendimiento de placas, tablas y tableros de encofrado mal apiladas.
- ☐ Caída de personas por encofrados de fondos de escaleras y similares.
- ☐ Caída de placas, tablas o tableros de encofrado al vacío durante el encofrado o desencofrado.
- ☐ Atrapamiento, aplastamiento o golpes en los trabajos de colocación del encofrado.
- ☐ Caída o vuelco de los paquetes de madera al izarlos a las plantas.
- ☐ Cortes y lesiones derivados del uso de sierras de mano y sierras circulares.
- ☐ Cortes y lesiones en las manos.
- ☐ Cortes y lesiones en los pies.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes.
- ☐ Golpes o choques contra objetos inmóviles.
- ☐ Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- ☐ Contacto eléctrico indirecto con masas de maquinaria eléctrica.
- ☐ Exposición a ruido (pérdida de audición).
- ☐ Exposición a polvo.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Posturas inadecuadas.
- ☐ Proyección de fragmentos o partículas.
- ☐ Dermatitis de contacto por el cemento.
- ☐ Riesgos derivados de condiciones meteorológicas extremas (frío, calor, humedad intensa, hielo, etc.).
- ☐ Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- ☐ Riesgos derivados del uso de andamios, torretas y otros medios auxiliares.
- ☐ Riesgos derivados del uso de escaleras de mano.
- ☐ Riesgos derivados del tránsito de operarios por los accesos a la obra.
- ☐ Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de circulación hasta el lugar de trabajo.

## Normas de seguridad

Previo al comienzo de los trabajos de encofrado se elaborará un plan de encofrados, en este plan se contemplará:

- ☐ Tablas de sujeción.
- ☐ Cimbras y armaduras.
- ☐ Resistencia del plano de apoyo.
- ☐ Cargas.
- ☐ Soportes temporales y apuntalamientos.
- ☐ Elementos del encofrado.
- ☐ Desplazamientos, acceso y descenso por la estructura.
- ☐ Profesionalidad.
- ☐ Medidas de protección individuales y colectivas.

En los trabajos de encofrado se deberán tomar las siguientes medidas preventivas:

- ☐ Se dirigirán los trabajos por personal competente y formado.
- ☐ La dirección de los trabajos vigilará y controlará el montaje y desmontaje de las estructuras metálicas o de hormigón, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos.
- ☐ Los operarios que realicen los trabajos de encofrado contarán con la capacitación profesional adecuada y la formación necesaria en materia de prevención de riesgos laborales.
- ☐ El encofrado deberá garantizar la suficiente resistencia y estabilidad para evitar riesgos.
- ☐ Se prohibirá y evitarán los trabajos encima del encofrado.
- ☐ El apuntalamiento será seguro y proporcionado.
- ☐ Los puntales telescópicos descansarán sobre durmientes.
- ☐ Se prohibirá el acopio y almacenamiento de materiales encima del encofrado.
- ☐ El encofrado de pilares, vigas maestras y auxiliares se efectuará por trabajadores situados sobre plataformas o castilletes provistos de barandillas de 0,90 cm mínimo de altura.
- ☐ Se protegerá a los operarios contra los riesgos derivados de la inestabilidad y fragilidad temporal de los elementos del encofrado.
- ☐ Se prohibirá a los operarios el acceso a las alturas suspendiéndose del gancho de la grúa o trepando directamente por la estructura, así como los descensos dejándose deslizar o resbalando por un pilar.
- ☐ Las chapas de encofrado se apilarán de limpias y ordenadas.
- ☐ El acopio de materiales se realizará sin acumulación y lejos de los bordes de los terraplenes, forjados o en las proximidades de los huecos.
- ☐ Se utilizarán escaleras de mano de longitud adecuada para realizar los ascensos y descensos.
- ☐ Las escaleras de mano cumplirán lo siguiente:
  - ☐ Estarán sujetas en su parte superior para evitar su caída o balanceo.
  - ☐ Estarán provistas de zapatillas antideslizantes.
  - ☐ Se asentarán sobre una base sólida.
  - ☐ Superarán en al menos 1 metro su punto de apoyo superior.
- ☐ Para los desplazamientos horizontales sobre las estructuras se utilizarán pasarelas o plataformas adecuadas.
- ☐ En caso de que no sea posible utilizar pasarelas o plataformas para los desplazamientos horizontales éstos se realizarán sentándose a caballo sobre la viga y sujetando la cuerda del cinturón de seguridad a ella.
- ☐ Se prohibirá expresamente caminar por las estructuras sin sujetar el cinturón de seguridad.
- ☐ Las sierras de disco y los demás equipos de trabajo dispondrán de todas las protecciones reglamentarias.
- ☐ Se utilizarán cajas, bolsas o cinturones portaherramientas para el transporte de herramientas manuales como escofinas, formones, destornilladores, etcétera.
- ☐ Las herramientas manuales cumplirán los siguientes requisitos:
  - ☐ Contarán con mangos y empuñaduras de dimensiones apropiadas.
  - ☐ No tendrán bordes agudos, punzantes o cortantes.
  - ☐ No tendrán superficies deslizantes.
- ☐ Se desecharán las herramientas y medios auxiliares que no cumplan las condiciones adecuadas.
- ☐ Se preverán e instalarán las medidas colectivas de prevención (marquesinas, redes de protección y prevención, barandillas, etc.).
- ☐ En todo el perímetro del encofrado y en los huecos interiores se colocarán barandillas con las siguientes características:
  - ☐ Altura de al menos 0,90 metros.



- ☐ Listón intermedio.
- ☐ Rodapié.
- ☐ El encofrado estará siempre protegido con redes perimetrales u otro sistema que reúna las condiciones de seguridad y resistencia suficientes.
- ☐ Se utilizarán los adecuados equipos de protección individual:
  - ☐ Cascos homologados de seguridad.
  - ☐ Guantes de cuero para operaciones de vertido de líquido desencofrante.
  - ☐ Gafas de protección contra impactos de partículas.
  - ☐ Botas de seguridad con plantillas anticlavos.
  - ☐ Cinturones de seguridad tipo arnés que se utilizarán siempre en las operaciones de colocación de redes, en el desencofrado y como suplemento de las medidas de protección colectivas existentes en la obra.
  - ☐ Mascarillas contra ambientes pulvígenos y en caso de uso de sierra circular.
  - ☐ Ropa de trabajo para trabajos en intemperie.
  - ☐ Prendas reflectantes para trabajos con poca visibilidad o en presencia de tráfico.

En cuanto a cada uno de los elementos necesarios para la realización de los trabajos de encofrado éstos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- ☐ Se evitará trabajar con tablas demasiado secas o demasiado verdes ya que sufrirían deformaciones o bien por la acción del agua o por la del sol.
- ☐ Los armazones de madera para construir arcos y bóvedas (las cimbras), las armaduras provisionales y las uniones de los distintos elementos deben ser rígidas para evitar que se deformen como consecuencia de las vibraciones durante el vibrado o compactación de la masa.

Las cimbras contarán con la resistencia suficiente para:

- ☐ Soportar cargas y sobrecargas.
- ☐ Soportar las acciones de cualquier naturaleza derivadas de las operaciones de hormigonado.
- ☐ Soportar el peso de personas y herramientas.
- ☐ Soportar golpes, choques y vibraciones.
- ☐ Soportar la acción del agua y del viento.
- ☐ En función de la obra a construir se estudiarán las características necesarias de las armaduras que sostendrán los encofrados.
- ☐ Se controlará la resistencia del plano de apoyo.
- ☐ Se tendrá en cuenta que por la aparición de elementos como el agua, el viento, etc., puede disminuir la resistencia de los planos de apoyo.
- ☐ Se distribuirá adecuadamente la carga que se produce al pie de los puntales, teniendo en cuenta la resistencia de dicho plano de apoyo.
- ☐ Se proyectarán, calcularán, montarán y mantendrán de manera que puedan someter las cargas a las que se vean sometidos los:
  - ☐ Encofrados.
  - ☐ Soportes temporales.
  - ☐ Apuntalamientos.
- ☐ Los elementos de encofrados a utilizar se elegirán entre aquellos que permitan una retirada de los mismos (desencofrado) con mayor facilidad y menor riesgo.

### **7.2.1.8. Colocación de ferralla**

#### **Ejecución**

Una vez que se ha colocado el encofrado se procede a la colocación de la armadura de ferralla. El transporte y manejo de los hierros para la armadura, ya sea en barras o doblados, puede provocar aplastamientos y rozaduras, a causa de los contactos con los hierros, con el terreno o con otros elementos.

Es importante prevenir y evitar este tipo de accidentes no sólo debido a las lesiones inmediatas que se produzcan sino por las complicaciones posteriores como infecciones.

Los recursos utilizados fundamentalmente en los trabajos de colocación de las armaduras son:

- ☐ Ferralla.
- ☐ Máquina dobladora de ferralla.
- ☐ Herramientas manuales diversas.

Los riesgos específicos de los trabajos de ferrallado de muros pantallas son:

- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Caída de personas a distinto nivel.

- ☐ Caída de objetos sobre personas.
- ☐ Choque o golpes contra objetos inmóviles.
- ☐ Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de los paquetes de ferralla.
- ☐ Aplastamiento durante las operaciones de montajes de armadura.
- ☐ Riesgos derivados de la rotura de los redondos de acero durante las operaciones de doblado, estirado, etcétera.
- ☐ Golpes por caída, giro descontrolado o deslizamiento de cargas suspendidas.
- ☐ Atrapamientos por o entre objetos o maquinaria.
- ☐ Alcances, atropellos o golpes por vehículos o maquinaria en movimiento.
- ☐ Proyección de partículas por rotura de piezas o mecanismos de la maquinaria.
- ☐ Desprendimientos de tierras, encofrados, armaduras, etcétera.
- ☐ Cortes y lesiones en las manos (manejo de hierros).
- ☐ Cortes y lesiones en los pies.
- ☐ Quemaduras en operaciones de oxicorte.
- ☐ Riesgos derivados del uso de soldadura eléctrica (radiaciones).
- ☐ Inhalación de vapores metálicos.
- ☐ Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- ☐ Contactos eléctricos indirectos con masas de maquinaria eléctrica (cizallas, dobladoras, grupos de soldadura eléctrica, etc.).
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Posturas inadecuadas.
- ☐ Proyección de fragmentos y partículas.
- ☐ Riesgos derivados de la utilización de andamios, escaleras de mano y demás medios auxiliares.
- ☐ Animales y parásitos.
- ☐ Contagios derivados de lugares de trabajo insalubres.
- ☐ Riesgos derivados del tránsito de operarios por los accesos al lugar de trabajo.

### **Riesgos**

a) Los riesgos específicos de los trabajos de ferrallado de pilares y soportes son:

- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Caída de personas a distinto nivel (vacío).
- ☐ Caída de objetos sobre personas.
- ☐ Choque o golpes contra objetos inmóviles.
- ☐ Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de los paquetes de ferralla.
- ☐ Aplastamiento durante las operaciones de montajes de armadura.
- ☐ Riesgos derivados de la rotura de los redondos de acero durante las operaciones de doblado, estirado, etcétera.
- ☐ Golpes por caída, giro descontrolado o deslizamiento de cargas suspendidas.
- ☐ Atrapamientos por o entre objetos o maquinaria.
- ☐ Alcances, atropellos o golpes por vehículos o maquinaria en movimiento.
- ☐ Proyección de partículas por rotura de piezas o mecanismos de la maquinaria.
- ☐ Desprendimientos de tierras, encofrados, armaduras, etcétera.
- ☐ Cortes y lesiones en las manos (manejo de hierros).
- ☐ Cortes y lesiones en los pies.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes.
- ☐ Tropiezos y torcedura al caminar sobre armaduras.
- ☐ Desprendimientos, vuelcos de encofrados, armaduras, etcétera.
- ☐ Quemaduras en operaciones de oxicorte.
- ☐ Riesgos derivados del uso de soldadura eléctrica (radiaciones).
- ☐ Inhalación de vapores metálicos.
- ☐ Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- ☐ Contactos eléctricos indirectos con masas de maquinaria eléctrica (cizallas, dobladoras, grupos de soldadura eléctrica, etc.).
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Posturas inadecuadas.
- ☐ Proyección de fragmentos y partículas.
- ☐ Riesgos derivados de la utilización de andamios, escaleras de mano y demás medios auxiliares.
- ☐ Animales y parásitos.
- ☐ Contagios derivados de lugares de trabajo insalubres.
- ☐ Riesgos derivados del tránsito de operarios por los accesos al lugar de trabajo.
- ☐ Riesgos derivados del tránsito de operarios por zonas de circulación de vehículos o maquinaria.

- b) Los riesgos específicos de los trabajos de ferrallado de forjados y losas son:
- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
  - ☐ Caída de personas a distinto nivel (vacío).
  - ☐ Caída de objetos sobre personas.
  - ☐ Choque o golpes contra objetos inmóviles.
  - ☐ Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de los paquetes de ferralla.
  - ☐ Aplastamiento durante las operaciones de montajes de armadura.
  - ☐ Riesgos derivados de la rotura de los redondos de acero durante las operaciones de doblado, estirado, etcétera.
  - ☐ Golpes por caída, giro descontrolado o deslizamiento de cargas suspendidas.
  - ☐ Atrapamientos por o entre objetos o maquinaria.
  - ☐ Desprendimientos por rotura de fondos de encofrado.
  - ☐ Alcances, atropellos o golpes por vehículos o maquinaria en movimiento.
  - ☐ Proyección de partículas por rotura de piezas o mecanismos de la maquinaria.
  - ☐ Desprendimientos de tierras, encofrados, armaduras, etcétera.
  - ☐ Cortes y lesiones en las manos (manejo de hierros).
  - ☐ Cortes y lesiones en los pies.
  - ☐ Pisadas sobre objetos punzantes.
  - ☐ Tropiezos y torcedura al caminar sobre armaduras.
  - ☐ Desprendimientos, vuelcos de encofrados, armaduras, etcétera.
  - ☐ Quemaduras en operaciones de oxicorte.
  - ☐ Riesgos derivados del uso de soldadura eléctrica (radiaciones).
  - ☐ Inhalación de vapores metálicos.
  - ☐ Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
  - ☐ Contactos eléctricos indirectos con masas de maquinaria eléctrica (cizallas, dobladoras, grupos de soldadura eléctrica, etc.).
  - ☐ Sobreesfuerzos.
  - ☐ Posturas inadecuadas.
  - ☐ Proyección de fragmentos y partículas.
  - ☐ Riesgos derivados de la utilización de andamios, escaleras de mano y demás medios auxiliares.
  - ☐ Animales y parásitos.
  - ☐ Contagios derivados de lugares de trabajo insalubres.
  - ☐ Riesgos derivados del tránsito de operarios por los accesos al lugar de trabajo.
  - ☐ Riesgos derivados del tránsito de operarios por zonas de circulación de vehículos o maquinaria.

### **Normas de seguridad**

Las medidas preventivas específicas para evitar o minimizar los riesgos de esta fase de obra son:

- ☐ Previamente a la colocación de la ferralla se deberá señalizar un lugar adecuado para el acopio, que se elegirá preferentemente cerca de la zona de montaje.
- ☐ En la elección de la zona de acopio se deberá tener en cuenta la forma de elevación de la ferralla a las diferentes plantas del edificio y las medidas preventivas que será necesario adoptar.
- ☐ Las máquinas que se utilicen (máquinas dobladoras, cizallas, etc.) deberán disponer de todas las medidas preventivas reglamentarias.
- ☐ La máquina cortadora y dobladora de los redondos deberá contar con las protecciones necesarias, tanto para evitar el riesgo de atrapamiento como el eléctrico.
- ☐ Las máquinas se colocarán a resguardo, fuera de las zonas de posible caída de materiales.
- ☐ El personal destinado a operar con la máquina dobladora de ferralla contará con la capacitación técnica necesaria y una adecuada formación en materia de prevención de riesgos laborales.
- ☐ Las armaduras se sujetarán por medio de eslingas en las operaciones de transporte e izado de las mismas.
- ☐ En los transportes con eslingas se suspenderá la carga en dos puntos no debiendo rebasar el ángulo superior los 90°.
- ☐ Se empleará la grúa para el transporte y desplazamiento de las armaduras.
- ☐ Las cargas de ferralla que se deban elevar mediante las grúas deberán estar correctamente empaquetadas para evitar la caída de las barras durante el transporte.
- ☐ Se dispondrá de un operario que desde el exterior de la grúa:
  - ☐ Avise al operador de grúa de los obstáculos existentes.
  - ☐ Asegure que no hay presencia de otros operarios en el radio de acción de la grúa.
  - ☐ En los transportes y movimientos de las armaduras se asegurará que ningún trabajador se encuentra en el radio de acción de estos movimientos.

- ☐ Para dirigir los movimientos de las armaduras se emplearán cuerdas o ganchos, nunca se realizará esta operación directamente con las manos.
- ☐ En caso de transportar la ferralla a hombros se utilizarán hombreras de cuero.
- ☐ Se utilizarán cajas o bolsas portaherramientas para el transporte de herramientas manuales tales como alicates, tenazas, etcétera.
- ☐ El almacenamiento de materiales deberá hacerse de forma ordenada de forma que se eviten los accidentes derivados de un inadecuado apilamiento.
- ☐ Las pilas de ferralla no deberán superar los 1,50 metros de altura y se apilarán de forma que se eviten los enganches, cortes y caídas de los trabajadores.
- ☐ No se deberán acopiar materiales en las partes superiores de las estructuras en los bordes, ya que pueden caer a niveles inferiores y producir accidentes.
- ☐ Los acopios de chapa y mallazo se realizarán estratégicamente en la planta de construcción para evitar desplazamientos por las vigas.
- ☐ Los paquetes redondos se almacenarán en posición horizontal, apoyados sobre durmientes.
- ☐ Se recogerán los desperdicios de recortes de hierro, almacenándolos en lugar destinado para su posterior transporte al vertedero.
- ☐ Las esperas de la ferralla deberán protegerse, especialmente en las losas de escalera.
- ☐ En ningún caso se permitirá emplear las armaduras como medio auxiliar y de acceso a otros puntos.
- ☐ La colocación de las armaduras se realizará desde fuera del encofrado, para esta tarea se utilizarán:
  - ☐ Plataformas de trabajo reglamentarias.
  - ☐ Andamiadas.
  - ☐ Torretas.
  - ☐ Cinturones de seguridad tipo arnés.
- ☐ Las armaduras se deben recibir en sitios que cumplan los siguientes requisitos:
  - ☐ Sean abiertos.
  - ☐ Libres de obstáculos.
  - ☐ Próximos al perímetro del forjado.
- ☐ Para la colocación y el reparto de viguetillas y bobedilla se utilizarán:
  - ☐ Plataformas o
  - ☐ Pasarelas o
  - ☐ Andamios de borriquetas situados sobre el piso inferior provistos de barandillas.
- ☐ Las conducciones eléctricas deberán estar bien protegidas de forma que se evite el pelado de los cables y su aplastamiento por contacto de armaduras.
- ☐ Se deberán evitar los contactos eléctricos indirectos.
- ☐ Nunca se colocarán en las armaduras focos de alumbrado, ni cables eléctricos.
- ☐ Se deberán colocar redes de protección antes de trabajar en el montaje de zunchos perimetrales (abrazaderas o anillos para sujetar o reforzar una pieza).
- ☐ Se colocarán plataformas o pasarelas de trabajo adecuadas en caso de tener que pasar por la zona en la que se ha colocado la ferralla.
- ☐ Se mantendrán los equipos y medidas de protección colectiva utilizadas durante el encofrado.
- ☐ En caso de que las protecciones colectivas sean insuficientes se utilizará cinturón de seguridad tipo arnés.
- ☐ Se utilizarán guantes adecuados, ajustables en la muñeca para evitar enganches con las dobladoras mecánicas.

### **7.2.1.9. Hormigonado (estructuras de hormigón)**

#### **Ejecución**

- a) Coladas verticales.
  - Este tipo de colada o vertido se realiza directamente desde un caldero colgado de un gancho. Se divide la descarga de la masa en varios vertidos formando varios estratos, cada uno de los cuales se apisona.
  - Para realizar este trabajo es necesario que se instalen plataformas estables, ya que con escaleras no se puede realizar este trabajo en condiciones seguras.
  - Estas plataformas suelen consistir en castilletes o torretas de hormigonado, de base cuadrada o rectangular, con las siguientes características:
  - Estarán provistas de barandillas perimetrales con 0,90 m de altura, rodapié y barra o listón intermedio. En ningún caso se utilizarán las barandillas para alcanzar mayores alturas.
  - Dispondrán de escaleras que garanticen el acceso seguro.

- b) Coladas horizontales.
- En los vertidos horizontales, para vigas y techos, la colada se efectúa, generalmente en condiciones de mayor seguridad.
- En cualquier caso se deberán mantener las protecciones de andamios y encofrados, para evitar los riesgos de caída desde la altura de la colada.
- Durante este tipo de actividad es recomendable permanecer alejado de la colada ya que con frecuencia se eliminan protecciones de seguridad durante la colada o los empujes en los parapetos son excesivos.
- Como medida de seguridad específica para los operarios que reciben los calderos de hormigón estará la utilización de botas o calzado de goma, ya que los aparatos de los que reciben los calderos se accionan eléctricamente y estos operarios frecuentemente apoyan los pies en el hormigón húmedo.
- c) Apisonado y vibrado.
- El apisonado es necesario para conseguir que las coladas sean compactas (con hierro envuelto y protegido contra la oxidación).
- Para conseguir coladas compactas:
  - Se colocará el hormigón de la obra en capas de no más de 15 cm.
  - Se batirá el hormigón con pistones más o menos finos (según los hierros se encuentren más o menos unidos).
  - Se continuará el batido hasta el reflujo del agua.
- Para la vibración se emplearán aparatos adecuados, provistos de accesorios para la inversión o el apoyo de los hierros o del encofrado de vigas y pilastras.
- Dado que el cemento, la arena y la piedra se separan en distintas capas, la vibración no deberá ser muy prolongada.
- Los riesgos derivados del uso de vibradores eléctricos para los operarios que los utilizan se prevendrán mediante:
  - Aislamientos suplementarios.
  - Interruptores incorporados.
  - Conductores a tierra.
- d) Fraguado y curado.
- En general, y salvo que se trate de cementos y procedimientos especiales, no se deberá hacer la colada en condiciones de bajas temperaturas, pues el agua al transformarse en hielo aumenta de volumen y esto impide el endurecimiento o fraguado del hormigón.
- También de las altas temperaturas y de las pérdidas rápidas de agua deberán protegerse las coladas.
- Se utilizará un riego suficiente (entre ocho y catorce días) hasta que el hormigón cure suficientemente, según las estaciones del año y la calidad del cemento que se utilice.
- Se deberá prohibir o al menos limitar el paso de personas y de vehículos y maquinaria, así como la carga de la construcción y la puesta en ejercicio de la misma, hasta que el hormigón no esté curado.
- En los trabajos de vertido de hormigón se utilizará principalmente la grúa y la bomba de hormigonado.
- La bomba de hormigonado puede ser eléctrica, de gasolina o diesel. Se caracteriza por estar provista de un tambor giratorio, que amasa y mezcla los materiales.
- Entre los medios auxiliares utilizados en los vertidos de hormigón encontramos:
  - Tolva o cubilote de hormigonado: se trata de un recipiente metálico de capacidad variable, con trampilla en la parte inferior que se abre manualmente. Esta tolva se utiliza para transportar el hormigón con la grúa, desde el camión hormigonero hasta la planta de construcción.
  - Batea para el transporte de bovedillas, puntales, etc. En el transporte de materiales con batea se asegurará que las cargas estén bien sujetas y nunca se pasarán las cargas por encima de las personas.
  - Las bateas contarán con su entorno protegido y uno de los laterales puede ser practicable.
  - Se dispondrá de eslingas y ganchos en perfecto estado.
  - Tuberías.
  - Carretillas.
  - Herramientas manuales.

### **Hormigonado de cimientos**

En el hormigonado de cimientos se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se revisarán previamente y antes de comenzar los trabajos el estado de los taludes y de los encofrados anteriores.
- Para facilitar el paso, la circulación y los movimientos del personal que ayuda a realizar el vertido se dispondrán de pasarelas o pasos móviles o portátiles seguros.
- Se dispondrá de un operario que señalice a los conductores de los vehículos que se acerquen a las zanjas, zapatas, etc., para descargar el hormigón.

- Se dispondrá de topes al final del recorrido para los vehículos que se acerquen a las zanjas.
- El vibrado del hormigón se realizará desde fuera de la zona de hormigonado.
- En caso de que la medida anterior no fuera posible se establecerán plataformas de apoyo, colocadas perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

### **Hormigonado de muros**

En el hormigonado de muros se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Antes de comenzar los trabajos se revisarán:
- Los taludes existentes y en caso de ser necesario se reforzarán y sanearán.
- Los encofrados existentes, se preverán los derrames de hormigón y «reventones».
- Con anterioridad al hormigonado se prepararán las plataformas de trabajo de coronación del muro, desde las que efectuarán los vertidos y posteriormente los vibrados.
- Para evitar sobrecargas se hormigonará de la siguiente forma:
- Por tongadas regulares.
- De manera uniforme.
- Para acceder al trasdós del muro se utilizarán escaleras de mano.
- El trabajador quedará sujeto por algún elemento de seguridad y además estará vigilado por otro trabajador (también sujeto). En caso de derrumbe debe encontrarse señalizada la posición del trabajador afectado, de manera que se faciliten las labores de rescate.
- Se dispondrán topes al final de los recorridos de los camiones que se acerquen para realizar el vertido.
- Se encargará a un operario la tarea de señalizar al maquinista, desde el exterior del vehículo, el principio y fin de las maniobras.

### **Hormigonado de pilares y vigas**

En el hormigonado de pilares y vigas se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Antes de iniciar las actividades:
- Se revisará el estado de los encofrados, para evitar que se suelten tablonos, derrames, reventones, etcétera.
- Se asegurará el correcto montaje y ubicación de las redes de protección.
- Las operaciones de hormigonado se interrumpirán inmediatamente ante cualquier fallo detectado en los encofrados.
- Se prohibirá expresamente y se dispondrán de los medios necesarios para evitar que los operarios trepen o utilicen encofrados y/o pilares para acceder a las zonas de trabajo.
- Las plataformas de trabajo para el hormigonado y vibrado de pilares contarán con:
- Escaleras de acceso.
- Barandillas en su perímetro.
- Dimensiones suficientes para realizar el trabajo sin necesidad de utilizar otros medios complementarios.
- Estabilidad y dimensiones necesarias para evitar que los operarios puedan abandonar la plataforma o adopten posturas inadecuadas.
- Como medios auxiliares para el hormigonado de vigas se utilizarán:
- Andamios modulares.
- Torretas o castilletes perfectamente nivelados y arriostrados.
- Plataforma que permitan realizar el vertido y vibrado de forma segura.

### **Vertidos de hormigón por canaleta**

En los vertidos por canaletas se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se protegerá el tajo de guía de la canaleta mediante barandillas sólidas en el frente de la excavación.
- Para evitar el desplazamiento de las canaletas se sujetarán firmemente las mismas antes del vertido de hormigón.
- Se dispondrán topes al final de los recorridos de los camiones hormigonera que se acerquen para realizar el vertido.
- Se recomienda no acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de dos metros del borde de la excavación.
- Se encargará a un operario la tarea de señalizar al maquinista, desde el exterior del vehículo, el principio y fin de las maniobras.
- Se prohibirá expresamente y tomarán las medidas necesarias para evitar:
- Que los operarios se sitúen detrás de los vehículos en las maniobras de marcha atrás.
- Que los operarios se sitúen en la zona de hormigonado mientras el camión no se encuentre en posición de vertido.
- Se identificarán y respetarán las cargas máximas admisibles por la grúa.

### **Vertido de hormigón por cubo**

a) Los riesgos específicos en los trabajos de vertidos de hormigón por cubo o cangilón son:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel (vacío).
- Caída de objetos.
- Rotura, hundimiento, reventón o caída de los encofrados.
- Desprendimientos.
- Atrapamientos con el cierre de la tolva.
- Aplastamientos y golpes por alcance de la tolva.
- Golpes, aplastamientos y demás riesgos derivados de los movimientos basculares del canal de vertido del camión hormigonera.
- Atropello por maquinaria, camión hormigonera, bomba de hormigonado, etcétera.
- Golpes por la manguera de hormigonado.
- Contaminación acústica (pérdida de audición).
- Exposición a vibraciones (lesiones osteoarticulares).
- Cortes y lesiones en las manos.
- Cortes y lesiones en los pies.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas inadecuadas.
- Proyección de fragmentos y/o partículas (hormigón) en los ojos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Riesgos derivados de condiciones meteorológicas adversas (lluvia, hielo, viento, etcétera).
- Riesgos derivados de trabajos en lugares húmedos o mojados.
- Contactos eléctricos directos por contactos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- Contactos eléctricos indirectos con masas de maquinaria eléctrica.
- Riesgos derivados del uso de torretas de hormigonado, andamios y demás medios auxiliares.
- Riesgos derivados del uso de escaleras de mano.
- Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
- Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de circulación hasta el lugar de trabajo.

b) En los vertidos por cubo o cangilón se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se asegurará que los cubilotes posean un cierre perfecto para que no se desparrame el hormigón.
- Se establecerán las medidas necesarias para evitar golpes con el cubo en castilletes, encofrados, entibaciones, etcétera.
- Para evitar golpes y desequilibrios a las personas los cubilotes se guiarán mediante cuerdas.
- Nunca se volcará el cubo.
- Para efectuar el vertido se accionará la palanca y los operarios portarán guantes impermeables para realizar esta actividad.
- La carga se transportará con el cubo elevado y no se descenderá hasta alcanzar el punto de vertido para realizar la descarga.
- En el punto de vertido el cubilote descenderá verticalmente para evitar golpes contra los operarios.
- Se evitará toda arrancada o parada brusca.
- Los cubilotes suspendidos por la grúa estarán sujetos con ganchos con pestillo de seguridad.
- Se identificarán y respetarán las cargas máximas admisibles por la grúa.
- En caso de que el vertido se realice con carretillas, se asegurará que la superficie esté libre de obstáculos.
- Se señalizará mediante traza horizontal de pintura amarilla el nivel de llenado equivalente al peso máximo admitido en el cubo.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo o cuerdas banderoles las zonas batidas por el cubo.
- El vertido de hormigón y el vibrado se realizará:
  - Desde una torreta de hormigonado en el caso de los pilares.
  - Desde andamios contruidos al efecto desde el propio forjado en construcción sobre pasos dispuestos convenientemente para facilitar el acceso a las vigas.

### **Vertido de hormigón por bomba**

a) Los riesgos específicos en los trabajos de vertidos de hormigón con bomba son:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel (vacío).

- Caída de objetos.
  - Rotura, hundimiento, reventón o caída de los encofrados.
  - Desprendimientos.
  - Atrapamientos con el cierre de la tolva.
  - Aplastamientos y golpes por alcance de la tolva.
  - Golpes, aplastamientos y demás riesgos derivados de los movimientos basculares del canal de vertido del camión hormigonera.
  - Atropello por maquinaria, camión hormigonera, bomba de hormigonado, etcétera.
  - Golpes por la manguera de hormigonado.
  - Contaminación acústica (pérdida de audición).
  - Exposición a vibraciones (lesiones osteoarticulares).
  - Cortes y lesiones en las manos.
  - Cortes y lesiones en los pies.
  - Pisadas sobre objetos punzantes.
  - Sobreesfuerzos.
  - Posturas inadecuadas.
  - Proyección de fragmentos y/o partículas (hormigón) en los ojos.
  - Dermatitis por contacto con el hormigón.
  - Riesgos derivados de condiciones meteorológicas adversas (lluvia, hielo, viento, etcétera).
  - Riesgos derivados de trabajos en lugares húmedos o mojados.
  - Contactos eléctricos directos por contactos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
  - Contactos eléctricos indirectos con masas de maquinaria eléctrica.
  - Riesgos derivados del uso de torretas de hormigonado, andamios y demás medios auxiliares.
  - Riesgos derivados del uso de escaleras de mano.
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de circulación hasta el lugar de trabajo.
- b) En los vertidos por bombeo se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- El equipo de operarios encargado del manejo de la bomba deberá estar especializado y capacitado para la realización de esta tarea.
  - Se dispondrán zonas de paso sobre el forjado.
  - Se dispondrán los medios auxiliares adecuados.
  - Para evitar atoramientos o tapones internos de hormigón:
  - Se engrasarán las tuberías (preparando el conducto adecuadamente enviando masas de mortero de dosificación) antes de comenzar el bombeo de hormigón.
  - No se utilizarán codos de radio reducido en las mangueras.
  - En caso de producirse tapones o atoramientos de hormigón se colocarán una redcilla de protección en la manguera.
  - Antes de introducir la pelota de limpieza, se deberá colocar la redcilla de recogida de la pelota de limpieza a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito.
  - Si la bola para destaponar se detuviera, se seguirán los pasos:
    - Se paralizará la máquina.
    - Se reducirá la presión a cero.
    - Se desmontará posteriormente la tubería.
  - La tubería de la bomba de hormigonado se deberá apoyar sobre caballetes.
  - Se arriostrarán las partes de la tubería de la bomba susceptibles de movimientos.
  - Para controlar la manguera se manejará por al menos dos operarios para evitar golpes en la misma.
  - Se lavarán y limpiarán el interior de las tuberías de impulsión del hormigón una vez concluido el bombeo.

### **Estructuras de hormigón**

Destacamos dos tipos de estructura de hormigón:

- Estructuras de hormigón con vigueta «in situ»: aquellas estructuras compuestas de hormigón armado, que se caracterizan por:
  - Forjados unidireccionales formados con vigueta «in situ» y bovedilla, con capa de compresión.
  - Losas de escalera ejecutadas a la par del resto de la estructura.
- La estructura será encofrada con entablado total sobre sopandas y puntales metálicos.
- Los postes serán encofrados con moldes metálicos.



- Estructuras de hormigón con vigueta prefabricada: aquellas estructuras de hormigón armado, que se caracterizan por:
  - Forjados unidireccionales formados con vigueta prefabricada, bovedilla y capa de compresión.
  - Losas de escalera ejecutadas a la par del resto de la estructura.
- Se realiza el encofrado en las jácenas sobre sopandas y puntales metálicos.
- Las viguetas se apuntalan con una o dos hileras de sopandas con puntales metálicos según su luz.

### ***Los riesgos relativos a las estructuras de hormigón***

Son los siguientes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de materiales por desplome, derrumbamiento, transporte, etcétera.
- Caída de materiales por acopio de materiales al borde de la excavación.
- Caída de materiales por deslizamiento de tierras, fallo en las entibaciones o apuntalamientos defectuosos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos por defectuosa carga de la grúa, rotura de cables de maquinaria de transporte aéreo de materiales.
- Golpes y choques contra objetos inmóviles (apilamientos).
- Golpes y choques contra objetos móviles (transporte de cargas).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Cortes.
- Atrapamientos por o entre maquinaria.
- Atrapamientos por o entre objetos por hundimiento o caída de encofrados o por cierre de la tolva de hormigonado.
- Proyección de fragmentos o partículas en tareas de corte de materiales o vertido de hormigón.
- Contactos eléctricos directos por líneas eléctricas o partes activas.
- Contactos eléctricos indirectos por masas de maquinaria eléctrica.
- Contaminación acústica (pérdida de audición).
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas inadecuadas.

### ***Medidas preventivas frente a los riesgos que se pueden presentar en estructuras de hormigón***

Destacamos:

#### **A. Vías de circulación.**

- Se calcularán, situarán, acondicionarán y prepararán las vías de circulación, escaleras, escalas fijas, muelles o rampas de carga de forma que:
  - Se puedan utilizar fácilmente.
  - Se puedan utilizar de forma segura en función del uso al que sean destinados.
  - Los trabajadores que operen en las proximidades no corran riesgo alguno.
  - Se adecuen al número de personas que hayan de utilizarlas.
  - Se adecuen a la actividad a la que vayan a ser destinadas.
- Las vías de circulación destinadas a vehículos:
  - Se situarán a distancia suficiente de puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
  - Se preverá la distancia de seguridad suficiente o los medios de protección adecuados para las personas que puedan estar presentes en el recinto.
  - Se señalizarán claramente.
  - Se realizará un control y mantenimiento periódico y frecuente de las mismas.
  - Se contará con un operario que guíe las maniobras de la maquinaria cuando el conductor de la misma no cuente con suficiente visibilidad.

#### **B. Protecciones colectivas e individuales.**

- Se utilizarán los cinturones de seguridad tipo arnés con anclaje u otros medios de protección equivalente.
- Se verificará previamente a su uso, y posteriormente de forma periódica, la estabilidad y solidez de los elementos de soporte.
- Se verificará previamente a su uso, y posteriormente de forma periódica, el buen estado de los medios de protección.

- Se realizarán nuevamente estas verificaciones cada vez que las condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
- Nunca se apoyarán o subirán los operarios en las viguetas sin estar apuntaladas, y en todo caso se colocarán tablones que servirán de plataformas.
- En la colocación de bovedillas se seguirán las siguientes medidas:
  - Se colocarán siempre de fuera hacia dentro.
  - Se evitará trabajar de espaldas al vacío.
  - Se colocarán por series de nervios abarcando el mayor ancho posible.
  - Se colocarán tablones para evitar superficies seguras.
  - Nunca se pisará sobre las bovedillas, bloques, ferralla, etcétera.
- Las superficies de trabajo (plataformas, andamios y pasarelas) así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan riesgo de caída a más de 2 metros de altura, se protegerán con barandilla u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
- Siempre que sea posible el acceso a las plantas se realizará por una sola escalera, quedando las demás clausuradas.
- En las plantas donde no se vaya a trabajar se impedirá el paso desde las escaleras.
- Las escaleras de mano llevarán topes antideslizantes y se sujetarán por la parte superior para evitar desplazamientos.
- Las barandillas cumplirán los siguientes requisitos:
  - Tendrán una altura mínima de 90 cm.
  - Serán de material resistente.
  - Dispondrán de reborde de protección.
  - Dispondrán de pasamanos.
  - Contarán con listón intermedio que impida el paso o deslizamiento de los trabajadores.
  - Contarán con rodapié.
- La sujeción de las barandillas puede ser de tres tipos:
  - Sujetas a los pilares.
  - Sujetas con guardacuerpos fijados sobre el canto del forjado.
  - Sujetas con guardacuerpos hincados en el propio forjado.
- El rodapié de la barandilla debe:
  - Ser de 15 cm de alto.
  - Ajustarse perfectamente sobre el forjado para impedir que los materiales puedan deslizarse por debajo.
- Las pasarelas para salvar zanjas deberán:
  - Tener una anchura de al menos 60 cm.
  - En caso necesario dispondrán de barandillas (aproximadamente de 2 m de altura).
- Se utilizarán medidas de protección colectivas que se colocarán normalmente sobre el primer forjado que impidan las caídas de objetos o materiales de distintos niveles:
  - Redes de protección.
  - Marquesinas.
  - Viseras.
  - Mallazo, suficientemente tupido (que no permitan introducir el pie entre las celdillas).
- En la colocación de redes de seguridad se seguirán las siguientes medidas:
  - Se comenzará por el techo hasta llegar a la planta baja.
  - Las redes de malla tipo horca se colocarán cubriendo una planta a lo largo de todo el perímetro de la fachada.
  - Los mástiles se sujetarán en horquillas de acero empotradas en el forjado.
  - Las redes se atarán a alambres empotrados en el hormigón y atados a las cadenas perimetrales.
  - Cada red irá unida a las inmediatas mediante grapas o cuerdas.
  - Se limpiarán periódicamente las redes de objetos caídos o depositados en las mismas.

#### C. Transporte de materiales.

- Los materiales transportados por la grúa deberán llevar las sujeciones necesarias para evitar su caída durante el transporte.
- Se prohibirá a los operarios la permanencia en las zonas de barrido de cargas y en lugares sobre los que se encuentren cargas suspendidas.
- Se evitará el transporte de materiales por encima de las zonas en las que se encuentren los trabajadores.

- Se vigilará periódica y frecuentemente el eslingado de las cargas (levantamiento por medio de cuerdas o cables con ganchos).
- Para evitar la caída de materiales, se protegerá con plinto el contorno de las bateas.

D. Orden y limpieza.

- Se mantendrán en toda la obra las debidas condiciones de orden y limpieza.
- Una vez terminados los trabajos se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Los acopios de material y los equipos de trabajo se colocarán y apilarán, con las debidas sujeciones para evitar su desplome, caída o vuelco y en las zonas destinadas al efecto.
- Las zonas de paso permanecerán despejadas y libres de obstáculos.
- En la medida de lo posible el suelo deberá ser llano y sin irregularidades.
- Se dispondrá de medios de acceso seguros.
- Antes de proceder al hormigonado del forjado se establecerán, con tablonos o tableros, pasillos de trabajo para no pisar la ferralla ni el hormigón colocado.
- Una vez hormigonada la planta se apilarán los materiales correctamente.
- Se eliminarán objetos punzantes, remaches y puntas de la obra y se mantendrá ésta en las debidas condiciones de limpieza.
- En caso necesario se crearán pasos cubiertos o se impedirá el paso de personas a zonas peligrosas.

E. Maquinaria.

- La maquinaria se utilizará para las condiciones y las actividades indicadas por el fabricante.
- Los elementos móviles de transmisión de las máquinas deberán contar con las protecciones (carcasas) adecuadas para evitar atrapamientos.
- Las partes cortantes de las máquinas (sierra de disco) contará con carcasa protectora rígida y resistente.
- Se revisarán las máquinas periódicamente, sustituyendo los elementos en mal estado.
- Se vigilará que los operarios no eliminen las protecciones de la maquinaria.
- La maquinaria se mantendrá fuera de las zonas de paso o circulación y se ubicará en lugares destinados al efecto.
- Se dispondrán de las protecciones o dispositivos adecuados que limiten la generación y propagación de ruido, vibraciones y radiaciones de los equipos de trabajo.
- Las sierras eléctricas incluirán dispositivos de protección contra proyección de partículas.
- Se controlará el funcionamiento y realizará mantenimiento frecuente de las máquinas que produzcan ruido y vibraciones.

F. Herramientas manuales.

- Las herramientas manuales utilizadas en esta fase de la obra reunirán las siguientes características:
  - Estarán construidas con materiales resistentes.
  - La unión entre los elementos que constituyen las herramientas deberá ser firme, para evitar roturas o proyecciones de los mismos.
  - Los mangos y empuñaduras contarán con las dimensiones adecuadas.
  - Se evitarán las herramientas con bordes agudos y superficies resbaladizas.
  - Las herramientas eléctricas manuales deberán estar dotadas de mango aislante.
  - Contarán con el tamaño y características adecuadas a las tareas a realizar.
- Se colocarán, almacenarán y transportarán de forma que no impliquen riesgos para la seguridad de los trabajadores.
- Para el transporte de herramientas se dispondrá de cinturón porta-herramientas.
- Se revisarán periódicamente, desechando las que no cumplan las condiciones de seguridad.

G. Iluminación.

- En cuanto a la iluminación de los locales, vías de circulación, etcétera:
  - Dispondrán en la medida de lo posible de luz natural.
  - Durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural contarán con iluminación artificial suficiente y adecuada.
  - Se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque.
  - El color de la iluminación artificial no alterará ni influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.
- La instalación de la iluminación no deberá suponer riesgos añadidos para los operarios.
- Se contará con iluminación de seguridad de intensidad suficiente en los casos en que un fallo de la iluminación artificial suponga riesgos.

#### H. Electricidad.

- Se comprobarán y localizarán las líneas eléctricas, su proximidad a la obra y sus posibles interferencias en las zonas de barrido de las grúas.
- Se establecerán y respetarán las distancias mínimas de seguridad respecto de los tendidos eléctricos próximos a la obra.
- La maquinaria eléctrica contará con toma a tierra.
- Se revisarán frecuentemente la maquinaria eléctrica, especialmente cuando ésta cambie de posición.
- Se verificarán periódicamente las protecciones de los cables de alimentación eléctrica de las máquinas eléctricas.
- La puesta en marcha y parada de la maquinaria eléctrica se efectuará pulsando el interruptor.
- La conexión a la red de la maquinaria eléctrica se realizará con clavijas, nunca directamente a los conectores.
- Se desconectará la máquina de la red una vez finalizados los trabajos.
- Nunca se utilizarán máquinas o herramientas eléctricas con las manos o los pies húmedos o mojados.

#### I. Sobreesfuerzos y posturas inadecuadas.

- Siempre que sea posible las cargas se manipularán con medios mecánicos.
- En función de las condiciones físicas de cada trabajador se establecerán el peso, volumen y recorrido de las cargas que se vayan a manejar.
- Se cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y salud que el Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para la salud de los trabajadores.

#### **Aberturas y huecos**

En los edificios en construcción aparecen varios puntos abiertos (aberturas y huecos) que se hacen necesarios para la posterior colocación de elementos definitivos de la construcción. Entre estos huecos y aberturas destacamos:

- Paredes (huecos).
- Techos (aberturas).
- Escaleras (huecos).
- Huecos de ascensor.
- Límites exteriores de los forjados (aberturas).
- Huecos en el suelo.

#### **Huecos en paredes**

Se incluyen los huecos en paredes que se van dejando después de la ejecución de los muros de cerramiento, para la colocación de puertas, balconeras, ventanales, montacargas, etcétera.

La importancia del tratamiento específico de estos huecos es el riesgo que conllevan de caída de los trabajadores al exterior.

En el momento en que se concluya la ejecución de estos huecos deberán protegerse principalmente mediante:

- En balcones, descansillos, ventanas, y en general cualquier hueco en los muros que dan al vacío o a huecos que tengan una profundidad superior a 0,50 m se colocarán barandillas rígidas de al menos 90 cm de altura amarradas a soportes sujetos a forjados, puntales, etcétera.
- Se colocarán barandillas u otros medios de igual protección en los huecos hacia el vacío entre las pilastras de hormigón armado o metálicas en las estructuras de los edificios en construcción.
- Se utilizarán andamios de borriquetas protegidos con barandillas, si se trabaja al borde de una abertura y la construcción del tabique supere la altura del pecho del operario.
- Barandillas abatibles en los casos en que la finalidad de los huecos sea el acceso del material a las diferentes plantas. Esta barandilla abatible permanecerá bajada cuando la plataforma no se encuentre en la planta de descarga del material.
- Mallazos metálicos sujetos al paramento.
- Tabicado provisional sujeto con mortero de yeso.

#### **Aberturas en techos**

Estas aberturas son las que generalmente se destinan a chimeneas, ascensores, etcétera.

Se deberán proteger en el momento mismo de su creación debido a la gravedad de las consecuencias de una caída fortuita.

Entre las diferentes medidas a adoptar para la protección de estas aberturas encontramos:

- Utilización de mallazo metálico que no debe exceder de 10 x 10 cm y con diámetro de varilla inferior a 4 mm. Esta protección puede encontrarse ya dispuesta desde su realización en el forjado.
- Para las aberturas más pequeñas se podrán utilizar tableros:
  - De suficiente resistencia, nunca inferior a la de los tableros de los andamios.
  - Colocados de forma que no se desplacen y permanezcan siempre en la posición requerida, para lo que se podrán utilizar listones clavados en la cara inferior de las tablas a la altura de los bordes de la abertura, u otros sistemas de fijación similares.
  - Colocados de manera que no sobresalgan de la abertura, con una longitud suficiente para garantizar su apoyo.
  - Sobre los que se evitará colocar hierros, objetos, herramientas o materiales.
- Se utilizarán barandillas sólidas fijadas sobre puntales o soportes sujetos al forjado, para aberturas de tamaño mediano.
- Se utilizarán barandillas de al menos 1 metro de altura y rodapié de al menos 0,20 metros para las grandes aberturas.
- Se utilizará barandilla móvil al menos a un lado de la abertura si la finalidad transitoria de la misma es el paso de materiales. Esta parte móvil de la barandilla no se debe poder retirar completamente de forma que se abra solamente el tiempo necesario y reduciendo así el tiempo de exposición al riesgo de caída y los riesgos de choques y/o golpes con o contra las cargas.

### **Huecos de escaleras**

Para proteger completamente a los operarios del riesgo de caída por los huecos de escaleras se tomarán las medidas de:

- Cerrar toda la caja de la escalera a la mayor brevedad posible.
- Ejecutar el peldañado definitivo, provisional de fábrica o peldañado portátil.
- Colocación de barandillas y rodapiés de protección en los lados abiertos.

Deberán utilizarse medidas de protección colectiva:

- En los casos en los que no sea posible el cerramiento total de la caja de la escalera.
- En los casos en los que aunque se haya concluido el cerramiento, se hayan dejado huecos para las ventanas de los descansillos y esos huecos sean de más de 30 cm de anchura y el antepecho del mismo se encuentre a menos de 90 cm de altura sobre la losa.

Las medidas de protección colectivas utilizadas consistirán en barandillas:

- Sólidas y rígidas,
- Con barras de listones o enrejados que dejen el menor hueco posible entre los elementos que la forman.
- Que garanticen una resistencia de al menos 150 kg/metro lineal.

En caso de que la caja de la escalera quede cerrada en su totalidad y quiera utilizarse como medio de acceso de los operarios a los lugares de trabajo se deberá proveer a la misma del peldañado, ya sea éste definitivo o provisional.

Las escaleras de las edificaciones deberán cumplir los siguientes requisitos:

- La distancia vertical o altura máxima entre dos descansillos consecutivos no deberá ser superior a los 3,70 m.
- La anchura mínima de los descansillos en dirección a la escalera no deberá ser menor de 1,12 m.
- El espacio libre vertical desde los peldaños no será inferior de 2,20 m.
- La anchura de la escalera tendrá un mínimo de 90 cm.
- La inclinación de la escalera con respecto a la vertical estará entre 20º y 45º.
- Cuando la inclinación de la escalera sea mayor de 45º se instalarán escalas fijas.
- Cuando la inclinación de la escalera sea menor de 45º se instalarán rampas adecuadas.
- Los escalones, incluidos los salientes, tendrán como mínimo 23 cm de huella.
- La contrahuella de los escalones estará comprendida entre 13 y 20 cm.
- En ningún tramo de la escalera podrán existir escalones con anchura o altura diferente.
- Los lados libres de las escaleras deberán ir protegidos por barandillas y rodapiés.
- Se protegerán con barandillas de 90 cm de altura mínima (formadas por pasamanos, rodapiés y listón intermedio) y resistencia mínima de 150 kg/metro lineal, los lados de las escaleras que cuenten con cuatro o más peldaños.

### **Huecos de ascensor**

Se deberá tener especial cuidado en estos huecos ya que frecuentemente se encuentran cerca de las escaleras y zonas de frecuente paso de los operarios.

El hueco horizontal del ascensor se cerrará completamente desde el suelo hasta el techo. Para realizar esta tarea lo más adecuado, en los casos en que no exista mallazo metálico u otra protección similar, será la

colocación de tableros apoyados sobre tablones fijados, para evitar su desplazamiento, que crucen la abertura del forjado.

El hueco vertical destinado a colocar la puerta de acceso al camerino del ascensor se puede encontrar:

- Contenido en el interior de la misma caja de la escalera.
- Frente al desembarco de la escalera en el descanso.

Independientemente de cómo se encuentre este hueco vertical del ascensor desprotegido es uno de los más peligrosos de la obra y por tanto se deberán tomar como medida cualquiera de los sistemas siguientes:

- Se protegerán con sólidas barandillas de al menos 90 cm de altura, pasamanos, listón intermedio y rodapié, clavadas al paramento o sujetas por medio de soportes fijados al muro.
- Mallazos metálicos sujetos al paramento de forma que no se puedan retirar fácilmente.
- Cerramientos de fábrica de ladrillo provisional de 1 metro de altura sobre el nivel del suelo tomados con mortero de yeso.

La protección elegida deberá garantizar una resistencia mínima de 150 kg/metro lineal en su conjunto.

En caso de que el hueco vertical destinado al ascensor se destine provisionalmente para el izado de materiales:

- Se protegerán con barandillas sólidas de 90 cm (que servirán de puertas de acceso) los huecos de todas las plantas
- El operario que realice la carga y descarga portará cinturón de seguridad anclado a un punto fijo.

#### ***Límites exteriores de los forjados***

En ocasiones en las obras de construcción encontramos perímetros de los forjados de diferentes plantas total o parcialmente desprotegidos. Cuando nos encontremos con esta situación deberemos:

- Colocar barandillas (sobre sargentos, puntales, etc.) sólidas y rígidas de al menos 90 cm de altura, pasamanos, listón intermedio y rodapiés, que garanticen una resistencia mínima de 150 kg/metro lineal.
- En caso de proteger únicamente la planta en la que se realicen los trabajos se clausurará el acceso al resto de las plantas. Esta clausura será fija e infranqueable y señalizando la prohibición de paso.

#### ***Huecos en el suelo***

Los huecos en el suelo suelen ser de pequeñas dimensiones, huecos que existen en el forjado o que se van formando durante la ejecución de los trabajos.

Los pequeños huecos que se van formando a medida que avanza la obra permiten el paso de bajantes, conducciones, ventilación, etc. y resultan difícilmente identificables por los operarios.

En el caso de que los huecos se formarán durante la colocación del forjado, se encontrarán protegidos mediante mallazos metálicos, que si bien impiden la caída de los operarios no impiden heridas o cortes en las extremidades inferiores debido al gran tamaño de la malla.

El mallazo empleado para proteger de los pequeños huecos deberá tener las siguientes características:

- No exceder los 10 x 10 cm de malla.
- Contar con una resistencia mínima de 150 kg/m<sup>2</sup>.

En caso de que el hueco no cuente con la protección del mallazo se procederá a:

- Colocar tablones de madera perfectamente cuajados y posicionados de forma que no permitan desplazamientos ni deslizamientos que dejen el hueco al descubierto, esto se consigue:
  - Clavando el tablero en el forjado.
  - Disponiendo de topes o anclajes adecuados.
- En caso de que el mallazo existente sea de medio tamaño se procederá a la colocación de barandillas rígidas y sólidas de al menos 90 cm de altura, pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- En cualquier caso, debido a la dificultad para percibir estos huecos pequeños, se deberá señalar el riesgo.

### **7.2.1.10. Albañilería**

#### **Concepto y ejecución**

Los trabajos de albañilería comprenden, entre otras cosas, la ejecución de tabiques de ladrillos o bloques; el recibido con yeso o mortero de tubos, carpinterías, sanitarios u otros componentes; la ejecución de rozas, pasos, taladros y pequeñas demoliciones, como la apertura de huecos en muros o tabiques; las ayudas a otros gremios; y, en general, los trabajos básicos de cerramientos y acabados en la edificación.

La albañilería implica trabajo manual, manipulando ladrillos o bloques, cemento y yeso, cargas pesadas.

Para preparar el mortero se utilizan

- ☐ Hormigonera.
- ☐ Central de mortero.

El yeso se amasa a mano en artesas en pequeñas cantidades, dado el corto período de endurecimiento.

Para transportar el mortero se utilizan

- ☐ Grúa con cubilote.
- ☐ Carretilla de transporte .

Para extender el mortero y el yeso se utilizan herramientas manuales.

La preparación del mortero in situ conlleva los riesgos de contacto con el cemento (inhalación y dermatitis).

Para evitarlo:

- ☐ Se utilizará preferentemente cemento libre de cromo (Cr), que elimina ese efecto.
- ☐ En otro caso, se dotará los trabajadores de guantes contra riesgos químicos.
- ☐ Los trabajadores que hayan de manipular cemento en polvo, deben usar gafas de protección contra el polvo y mascarilla filtrante contra partículas.

Si se transporta el mortero en un cubilote suspendido de una grúa, su oscilación en la maniobra puede empujar a los trabajadores, o golpearles. Su bajada sobre alguna persona puede producir aplastamiento, por lo que el operador de la grúa sólo accionará esa operación mientras observa directamente el lugar en el que desciende el cubilote.

Los ladrillos y los bloques con los que se componen los muros y tabiques se manejan con una mano, por lo que su peso unitario está limitado a 5 kg una vez impregnados de agua.

La subida de estos elementos hasta el piso en que se van a utilizar se hará siempre en el palet o empaquetado original del fabricante, sin retirar los flejes o cintas de amarre originales.

Está prohibido lanzar los ladrillos o bloques por el aire desde el lugar de preparación, en el que se impregnan de agua, hasta el punto en que se van a colocar. La distancia horizontal o vertical que separa ambos puntos se recorrerá mediante cuerdas y capazos o carretillas, cuidando siempre que no se colmen de forma que puedan caer piezas.

El corte de estos elementos, realizado con radial, produce nubes de polvo y proyección de partículas, además de los riesgos característicos de las operaciones de corte. Se utilizarán las siguientes medidas preventivas:

- ☐ La pieza a cortar se colocará sobre un banco de trabajo que la sujete.
- ☐ La muela de la cortadora radial tendrá suficiente material para terminar el corte.
- ☐ La muela de la cortadora radial estará bien centrada y firmemente sujeta a la herramienta.

Las rozas son acanaladuras que se tallan en los muros, tabiques o pavimentos para empotrar canalizaciones. Se tallan a mano, con maceta y escoplo, o a máquina, con rozadora eléctrica, siguiendo un trazado previamente diseñado.

Esta operación debilita la pieza (pared, tabique...) sobre la que se realiza. Sólo se puede ejecutar en paredes de suficiente espesor, evitando rozas horizontales que afecten a una parte importante del conjunto, para que no se produzca el derrumbamiento de la parte alta.

La albañilería exige manipular cargas, como sacos de cemento o arena, serones de material, ladrillos y bloques, tablones, herramientas, etc.

Las cargas, siempre que se pueda, serán sustentadas y transportadas con medios mecánicos, como la grúa torre, un dúmper o un carretillo. Cuando no se puedan utilizar estos recursos, se tomarán las siguientes medidas preventivas:

- ☐ Una sola persona no sostendrá sobre sus hombros más de 50 kg durante más de un minuto seguido.
- ☐ El peso alineado con la columna vertebral erguida, o muy próximo a ella, es menos nocivo que si se mantiene separado. Por ello, siempre que sea necesario transportar cargas se procurará:
  - ☐ Mantener la carga sobre los hombros con el cuerpo erguido.
  - ☐ Acudir a otros dos operarios, que la eleven y la sitúen en esa posición, evitando izarla el mismo que la transporta.
  - ☐ Si no se puede mantener sobre los hombros, se sostendrá a la espalda, sobre las caderas, sujetándola por abajo con ambas manos, con el tronco ligeramente flexionado hacia delante, pero evitando que grave sobre él.
  - ☐ Si debiera sujetarse con los brazos, hay que procurar mantener la carga lo más próxima al tronco y los brazos lo más rectos y hacia abajo que sea posible.

### Riesgos

- ☐ Caída de personal al mismo nivel.
- ☐ Caída de personal a distinto nivel.
- ☐ Caída de altura de materiales, herramientas.

- ☐ Golpes, cortes, pinchazos, atrapamientos, abrasiones.
- ☐ Inhalación de partículas.
- ☐ Dermatitis.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- ☐ Lluvia y nieve.
- ☐ Viento.
- ☐ Heladas.

#### **Maquinaria**

- ☐ Grúa.
- ☐ Maquinillo.
- ☐ Hormigonera.
- ☐ Central de mortero.
- ☐ Carretilla de transporte .
- ☐ Andamios sobre borriquetas o tubulares. Está prohibido usar tabloncillos como plataforma de trabajo, o andamios sin barandilla o sin rodapié.
- ☐ Herramientas manuales.

#### **Medidas de protección individual**

- ☐ Casco de protección contra riesgos mecánicos.
- ☐ Guantes contra riesgos mecánicos.
- ☐ Calzado contra riesgos mecánicos.
- ☐ Gafas de protección contra el polvo.
- ☐ Filtro contra partículas + adaptador facial.
- ☐ Guantes contra productos químicos en el caso del cemento.
- ☐ El operario que realice operaciones de corte de ladrillos o bloques con radial usará:
  - ☐ Máscara facial contra riesgo mecánico.
  - ☐ Guantes de protección contra cortes.
  - ☐ Mascarilla filtrante contra polvo.
- ☐ El operario que deba levantar o trasladar grandes cargas usará:
  - ☐ Cinturón lumbar.
- ☐ El operario que trabaje en altura usará:
  - ☐ Arnés anticaídas.
  - ☐ Cinturón portaherramientas.
- ☐ El operario que trabaje en condiciones climatológicas adversas (frío, lluvia, nieve) usará:
  - ☐ Ropa de abrigo.
  - ☐ Impermeable.
  - ☐ Calzado impermeable.
  - ☐ Polainas.

#### **Medidas adicionales de seguridad**

Todos los trabajos serán realizados por personal suficientemente cualificado a juicio de la constructora.

La zona de trabajo se mantendrá despejada y limpia de cascotes y materiales.

Todos los bordes de suelos elevados (bordes de forjado, agujeros en el forjado, pasatubos y similares) estarán protegidos con protecciones anticaídas, como barandillas y zócalos.

Cuando el trabajo exija retirar las protecciones anticaídas, los operarios que deban trabajar junto a los bordes lo harán provistos de un arnés anticaídas amarrado a puntos seguros.

El trabajo implica riesgo de golpes, cortes, pinchazos o abrasiones. Todos los operarios usarán casco y guantes contra riesgos mecánicos.

Las tareas con riesgo de proyección de partículas, como el picado de muros con maceta y escoplo, los cortes con radial y otros similares, exigen el uso de pantalla facial y guantes contra riesgos mecánicos.

Se evitará la acumulación de materiales en los pasos de agua (puentes, canales, tubos de paso, atarjeas, imbornales, zanjas, arroyos, colectores, etc.), aunque estén secos, en previsión de anegamientos e, incluso, de aplastamientos y sepultamientos debidos al empuje del agua de escorrentía sobre obstáculos de la obra o al reblandecimiento del terreno al impregnarse de agua. Para ello se dispondrán vallas de señalización, aunque nunca atravesando el paso del agua, y la señal "Prohibido depositar materiales" y se cuidará el orden de los materiales acopiados.

En ocasiones se levantará polvo, que reduce la visibilidad, se inhala y se introduce en ojos y oídos, y afecta al funcionamiento de máquinas y equipos. Por ello, el coordinador de seguridad y salud ordenará que se adopten las medidas adecuadas, como:



- ☐ Humedecer el terreno u otras fuentes de polvo, como las acumulaciones de tierra o escombros, o los pasos de maquinaria.
- ☐ Cubrir con lonas esas fuentes de polvo, como cajas de camiones, tolvas y silos, acopios de áridos finos.
- ☐ Suministrar a los trabajadores protecciones oculares y mascarillas filtrantes contra el polvo.

Si se producen vibraciones, que pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, e, incluso, a la estabilidad de determinadas partes de la construcción, el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- ☐ Realizar las tareas que causan la vibración en horario diferente del de los demás trabajadores.
- ☐ Reducir las vibraciones mejorando el ajuste de la máquina causante o sustituyéndola por otro modelo que no vibre.
- ☐ Aislar la fuente de vibraciones del resto de la construcción o del terreno, intercalando una lámina de material absorbente, como el corcho prensado, los fosos rellenos de arena o grava, los silent-blocks, o similares.
- ☐ Suministrar al personal guantes y faja antivibraciones.

Las tareas y máquinas que causan ruido pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, por lo que el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- ☐ Realizar las tareas ruidosas en horario diferente del de los demás trabajadores.
- ☐ Reducir el ruido mejorando el aislamiento acústico de la máquina causante o sustituyéndola por otra menos ruidosa.
- ☐ Aislar la fuente del ruido mediante pantallas de gran masa y poca elasticidad, lo más cerradas que sea posible.
- ☐ Suministrar al personal protecciones auditivas.

Este trabajo exige mantener posturas y realizar tareas que pueden provocar sobreesfuerzos, por lo que, para evitarlos, el coordinador:

- ☐ Comprobará que el número de trabajadores y recursos que se ocupan del tajo sea el adecuado para el trabajo a desempeñar.
- ☐ Exigirá que se refuerce el número de trabajadores y recursos cada vez que sea necesario.
- ☐ Ordenará el empleo de un medio mecánico para el transporte de materiales.
- ☐ Entregará una faja lumbar a los trabajadores que lo requieran.
- ☐ Autorizará, si lo considera necesario, un período de descanso de cinco minutos cada hora de trabajo.

Hay otros riesgos derivados de la iluminación deficiente cuando no se puede trabajar a la luz del día, por ser tajos subterráneos o a cubierto, o por ser inevitable el trabajo a otras horas, por lo que se prohibirá el trabajo en condiciones de poca luz o poca visibilidad (niebla, polvo en suspensión), o se instalarán sistemas portátiles de iluminación que aseguren 200 lux en el plano de trabajo para trabajos gruesos, como la carga y descarga, o 500 para montajes o tareas de mayor precisión, o se proporcionará a los trabajadores equipos de linterna autónomos en casco. Estos sistemas de iluminación estarán alimentados a 24 v.

El lugar de trabajo sometido a temperaturas inferiores a 0º o superiores a 35º o más de 8 h de asoleamiento continuo puede causar pérdidas de precisión o equilibrio, enfermedades asociadas al enfriamiento, hipotermia, insolaciones, mareos, deshidratación, irritabilidad, o congestión.

Para combatir las bajas temperaturas hay que

- ☐ dotar a los trabajadores de ropa de abrigo.
- ☐ instalar sistemas calefactores.

Para combatir las altas temperaturas hay que instalar un sistema de riego para humedecer el terreno.

Para combatir el alto número de horas al sol hay que

- ☐ dotar a los trabajadores de gorro o casco protector.
- ☐ instalar toldos o sombrillas.

La elevada humedad relativa del aire (mayor del 88%) potencia el efecto de las temperaturas, de forma que han de aplicarse las medidas indicadas para temperaturas extremas entre 5º y 30º. La humedad relativa muy baja (menor del 20%) causa la desecación de las mucosas y de los ojos, dolor de cabeza, torpeza en los movimientos.

La lluvia y nieve producen cambios en la adherencia y la consistencia del suelo, mojadura del personal y reducción de la visibilidad.

- ☐ Hay que utilizar impermeables y botas impermeables, para la lluvia, y los mismos más polainas para la nieve.
- ☐ Hay que interrumpir el tajo cuando la reducción de visibilidad, o el estado del suelo, excesivamente deslizante o inestable, lo aconseje.

El viento causa empujes que producen pérdida de estabilidad y de equilibrio, dificultades de visión y de audición, polvo. Aumenta la sensación térmica de frío.

- ☐ Se interrumpirán los trabajos de elevación de cargas suspendidas y similares.
- ☐ Los trabajos en altura requerirán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, o serán interrumpidos si estas medidas no suponen protección suficiente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

Las heladas causan reducciones drásticas de la adherencia del terreno, empujes en todos los contenedores de agua, que pueden provocar su rotura, y alteraciones en el comportamiento de algunos materiales, como el cemento, que detiene su fraguado.

- ☐ Se interrumpirán los trabajos con máquinas rodantes que tengan riesgo de deslizamiento.
- ☐ Se interrumpirán los trabajos en altura, los de transporte de cargas y, en general, todos aquellos en los que un resbalón de un operario pueda tener consecuencias graves para su salud, o se aplicarán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, si estas medidas suponen protección suficiente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

### **7.2.1.11. Cerramientos y particiones**

#### **Introducción**

Después de los trabajos de ejecución de la estructura se realizarán los cerramientos exteriores e interiores (tabiquería) y albañilería en general.

Los trabajos de cerramiento se llevarán a cabo desde la primera planta de la edificación hasta finalizarse en la última, aunque en ocasiones se inician en plantas intermedias.

En algunos casos estos trabajos se realizan simultáneamente con los trabajos de ejecución de estructuras, sobre todo en los edificios de un elevado número de plantas que permiten realizar trabajos diferentes en distintos niveles.

Los riesgos relativos a los trabajos de cerramientos son los siguientes:

- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Caída de personas a distinto nivel.
- ☐ Caída de objetos desde altura.
- ☐ Caída de objetos en manipulación.
- ☐ Caída de objetos transportados.
- ☐ Golpes y choques contra objetos inmóviles (apilamientos).
- ☐ Golpes y choques contra objetos móviles (transporte de cargas).
- ☐ Golpes por objetos o herramientas.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes.
- ☐ Cortes.
- ☐ Atrapamientos por o entre maquinaria.
- ☐ Proyección de fragmentos y/o partículas.
- ☐ Contactos eléctricos directos por líneas eléctricas o partes activas.
- ☐ Contactos eléctricos indirectos por masas de maquinaria eléctrica.
- ☐ Contaminación acústica (pérdida de audición).
- ☐ Vibraciones (lesiones osteoarticulares).
- ☐ Exposición a polvo.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Posturas inadecuadas.
- ☐ Riesgos derivados del uso de andamios, escaleras y demás medios auxiliares.
- ☐ Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
- ☐ Riesgos derivados del tránsito de operarios por zonas de circulación hasta el lugar de trabajo.

Las medidas preventivas generales a tener en cuenta durante el montaje y uso de andamios son:

- ☐ Deberán estar arriostrados para asegurar estabilidad y evitar movimientos involuntarios.
- ☐ Las plataformas de trabajo de los andamios contarán con al menos 60 cm de anchura.
- ☐ Las plataformas de trabajo estarán ancladas a la estructura.
- ☐ Si las plataformas de los andamios están compuestas por tabloneros, éstos estarán unidos entre sí y a la estructura.
- ☐ Las plataformas que impliquen alturas mayores de 2 metros estarán dispuestas de barandillas perimetrales de 90 cm de altura mínima, de listón intermedio y rodapiés.

- ☐ Se prohibirá expresamente abandonar o dejar materiales o herramientas en las plataformas de los andamios.
- ☐ La plataforma se dispondrá de forma que permita la circulación cómoda de los trabajadores.
- ☐ Nunca se deberán arrojar escombros desde los andamios.
- ☐ Nunca se fabricarán morteros directamente desde las plataformas.
- ☐ La distancia entre el andamio y la fachada o paramento vertical de trabajo nunca superará los 45 cm.
- ☐ Se prohibirá saltar desde la plataforma del andamio al interior del edificio.
- ☐ En caso de ser necesario al paso del andamio al edificio se instalará una plataforma de pasarela reglamentaria.

### **Aberturas y huecos**

En los edificios en construcción aparecen varios puntos abiertos (aberturas y huecos) que se hacen necesarios para la posterior colocación de elementos definitivos de la construcción. Entre estos huecos y aberturas destacamos:

- ☐ Paredes (huecos).
- ☐ Techos (aberturas).
- ☐ Escaleras (huecos).
- ☐ Huecos de ascensor.
- ☐ Límites exteriores de los forjados (aberturas).
- ☐ Huecos en el suelo.

### **Huecos en paredes**

Se incluyen los huecos en paredes que se van dejando después de la ejecución de los muros de cerramiento, para la colocación de puertas, balconeras, ventanales, montacargas, etcétera.

La importancia del tratamiento específico de estos huecos es el riesgo que conllevan de caída de los trabajadores al exterior.

En el momento en que se concluya la ejecución de estos huecos deberán protegerse principalmente mediante:

- ☐ En balcones, descansillos, ventanas, y en general cualquier hueco en los muros que dan al vacío o a huecos que tengan una profundidad superior a 0,50 m se colocarán barandillas rígidas de al menos 90 cm de altura amarradas a soportes sujetos a forjados, puntales, etcétera.
- ☐ Se colocarán barandillas u otros medios de igual protección en los huecos hacia el vacío entre las pilastras de hormigón armado o metálicas en las estructuras de los edificios en construcción.
- ☐ Se utilizarán andamios de borriquetas protegidos con barandillas, si se trabaja al borde de una abertura y la construcción del tabique supere la altura del pecho del operario.
- ☐ Barandillas abatibles en los casos en que la finalidad de los huecos sea el acceso del material a las diferentes plantas. Esta barandilla abatible permanecerá bajada cuando la plataforma no se encuentre en la planta de descarga del material.
- ☐ Mallazos metálicos sujetos al paramento.
- ☐ Tabicado provisional sujeto con mortero de yeso.

### **Aberturas en techos**

Estas aberturas son las que generalmente se destinan a chimeneas, ascensores, etcétera.

Se deberán proteger en el momento mismo de su creación debido a la gravedad de las consecuencias de una caída fortuita.

Entre las diferentes medidas a adoptar para la protección de estas aberturas encontramos:

- ☐ Utilización de mallazo metálico que no debe exceder de 10 x 10 cm y con diámetro de varilla inferior a 4 mm. Esta protección puede encontrarse ya dispuesta desde su realización en el forjado.
- ☐ Para las aberturas más pequeñas se podrán utilizar tableros:
  - ☐ De suficiente resistencia, nunca inferior a la de los tableros de los andamios.
  - ☐ Colocados de forma que no se desplacen y permanezcan siempre en la posición requerida, para lo que se podrán utilizar listones clavados en la cara inferior de las tablas a la altura de los bordes de la abertura, u otros sistemas de fijación similares.
  - ☐ Colocados de manera que no sobresalgan de la abertura, con una longitud suficiente para garantizar su apoyo.
  - ☐ Sobre los que se evitará colocar hierros, objetos, herramientas o materiales.
- ☐ Se utilizarán barandillas sólidas fijadas sobre puntales o soportes sujetos al forjado, para aberturas de tamaño mediano.
- ☐ Se utilizarán barandillas de al menos 1 metro de altura y rodapié de al menos 0,20 metros para las grandes aberturas.

- Se utilizará barandilla móvil al menos a un lado de la abertura si la finalidad transitoria de la misma es el paso de materiales. Esta parte móvil de la barandilla no se debe poder retirar completamente de forma que se abra solamente el tiempo necesario y reduciendo así el tiempo de exposición al riesgo de caída y los riesgos de choques y/o golpes con o contra las cargas.

### **Huecos de escaleras**

Para proteger completamente a los operarios del riesgo de caída por los huecos de escaleras se tomarán las medidas de:

- Cerrar toda la caja de la escalera a la mayor brevedad posible.
- Ejecutar el peldañado definitivo, provisional de fábrica o peldañado portátil.
- Colocación de barandillas y rodapiés de protección en los lados abiertos.

Deberán utilizarse medidas de protección colectiva:

- En los casos en los que no sea posible el cerramiento total de la caja de la escalera.
- En los casos en los que aunque se haya concluido el cerramiento, se hayan dejado huecos para las ventanas de los descansillos y esos huecos sean de más de 30 cm de anchura y el antepecho del mismo se encuentre a menos de 90 cm de altura sobre la losa.

Las medidas de protección colectivas utilizadas consistirán en barandillas:

- Sólidas y rígidas,
- Con barras de listones o enrejados que dejen el menor hueco posible entre los elementos que la forman.
- Que garanticen una resistencia de al menos 150 kg/metro lineal.

En caso de que la caja de la escalera quede cerrada en su totalidad y quiera utilizarse como medio de acceso de los operarios a los lugares de trabajo se deberá proveer a la misma del peldañado, ya sea éste definitivo o provisional.

Las escaleras de las edificaciones deberán cumplir los siguientes requisitos:

- La distancia vertical o altura máxima entre dos descansillos consecutivos no deberá ser superior a los 3,70 m.
- La anchura mínima de los descansillos en dirección a la escalera no deberá ser menor de 1,12 m.
- El espacio libre vertical desde los peldaños no será inferior de 2,20 m.
- La anchura de la escalera tendrá un mínimo de 90 cm.
- La inclinación de la escalera con respecto a la vertical estará entre 20° y 45°.
- Cuando la inclinación de la escalera sea mayor de 45° se instalarán escalas fijas.
- Cuando la inclinación de la escalera sea menor de 45° se instalarán rampas adecuadas.
- Los escalones, incluidos los salientes, tendrán como mínimo 23 cm de huella.
- La contrahuella de los escalones estará comprendida entre 13 y 20 cm.
- En ningún tramo de la escalera podrán existir escalones con anchura o altura diferente.
- Los lados libres de las escaleras deberán ir protegidos por barandillas y rodapiés.
- Se protegerán con barandillas de 90 cm de altura mínima (formadas por pasamanos, rodapiés y listón intermedio) y resistencia mínima de 150 kg/metro lineal, los lados de las escaleras que cuenten con cuatro o más peldaños.

### **Huecos de ascensor**

Se deberá tener especial cuidado en estos huecos ya que frecuentemente se encuentran cerca de las escaleras y zonas de frecuente paso de los operarios.

El hueco horizontal del ascensor se cerrará completamente desde el suelo hasta el techo. Para realizar esta tarea lo más adecuado, en los casos en que no exista mallazo metálico u otra protección similar, será la colocación de tableros apoyados sobre tablones fijados, para evitar su desplazamiento, que crucen la abertura del forjado.

El hueco vertical destinado a colocar la puerta de acceso al camerino del ascensor se puede encontrar:

- Contenido en el interior de la misma caja de la escalera.
- Frente al desembarco de la escalera en el descanso.

Independientemente de cómo se encuentre este hueco vertical del ascensor desprotegido es uno de los más peligrosos de la obra y por tanto se deberán tomar como medida cualquiera de los sistemas siguientes:

- Se protegerán con sólidas barandillas de al menos 90 cm de altura, pasamanos, listón intermedio y rodapié, clavadas al paramento o sujetas por medio de soportes fijados al muro.
- Mallazos metálicos sujetos al paramento de forma que no se puedan retirar fácilmente.
- Cerramientos de fábrica de ladrillo provisional de 1 metro de altura sobre el nivel del suelo tomados con mortero de yeso.

La protección elegida deberá garantizar una resistencia mínima de 150 kg/metro lineal en su conjunto.

En caso de que el hueco vertical destinado al ascensor se destine provisionalmente para el izado de materiales:

- ☐ Se protegerán con barandillas sólidas de 90 cm (que servirán de puertas de acceso) los huecos de todas las plantas
- ☐ El operario que realice la carga y descarga portará cinturón de seguridad anclado a un punto fijo.

#### **Límites exteriores de los forjados**

En ocasiones en las obras de construcción encontramos perímetros de los forjados de diferentes plantas total o parcialmente desprotegidos. Cuando nos encontremos con esta situación deberemos:

- ☐ Colocar barandillas (sobre sargentos, puntales, etc.) sólidas y rígidas de al menos 90 cm de altura, pasamanos, listón intermedio y rodapiés, que garanticen una resistencia mínima de 150 kg/metro lineal.
- ☐ En caso de proteger únicamente la planta en la que se realicen los trabajos se clausurará el acceso al resto de las plantas. Esta clausura será fija e infranqueable y señalizando la prohibición de paso.

#### **Huecos en el suelo**

Los huecos en el suelo suelen ser de pequeñas dimensiones, huecos que existen en el forjado o que se van formando durante la ejecución de los trabajos.

Los pequeños huecos que se van formando a medida que avanza la obra permiten el paso de bajantes, conducciones, ventilación, etc. y resultan difícilmente identificables por los operarios.

En el caso de que los huecos se formarán durante la colocación del forjado, se encontrarán protegidos mediante mallazos metálicos, que si bien impiden la caída de los operarios no impiden heridas o cortes en las extremidades inferiores debido al gran tamaño de la malla.

El mallazo empleado para proteger de los pequeños huecos deberá tener las siguientes características:

- ☐ No exceder los 10 x 10 cm de malla.
- ☐ Contar con una resistencia mínima de 150 kg/m<sup>2</sup>.

En caso de que el hueco no cuente con la protección del mallazo se procederá a:

- ☐ Colocar tabloncillos de madera perfectamente cuajados y posicionados de forma que no permitan desplazamientos ni deslizamientos que dejen el hueco al descubierto, esto se consigue:
- ☐ Clavando el tablero en el forjado.
- ☐ Disponiendo de topes o anclajes adecuados.
- ☐ En caso de que el mallazo existente sea de medio tamaño se procederá a la colocación de barandillas rígidas y sólidas de al menos 90 cm de altura, pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- ☐ En cualquier caso, debido a la dificultad para percibir estos huecos pequeños, se deberá señalar el riesgo.

### **7.2.1.12. Alicatados y solados**

Dado que ambas actividades presentan riesgos comunes, se tratarán de forma conjunta.

#### **Procedimientos y equipos técnicos a utilizar**

##### **Solados**

Se realizará el reparto de material comprobando que toda la superficie a solar (cocina, baño, terraza, etc.), tiene el mismo tipo de material (forma, textura, etc.); en caso de no haber material suficiente para completar un cuarto no se repartirá el material mientras no exista otra partida que garantice la igualdad del material.

Antes del solado se comprobarán los niveles de acabado, así como los niveles de otros solados con los que debemos acometer.

El arranque se hará de tal forma que los cortes y descuadres queden preferiblemente ocultos detrás del inodoro, bidé, lavabos o muebles de cocina, quedando las piezas que más se ven a cortes enteros o medios en zonas tales como, paños enfrentados a accesos, faldón de bañeras, etcétera.

Si las piezas así lo requieren se harán jugar con las llagas del alicatado. Si el solado va a cartabón, el encuentro con el paso de la puerta se hará a corte entero o medio.

Los rellenos para alcanzar niveles se harán con arena de miga o con revoltón de gravilla. El mortero se hará con arena de río con la mezcla rica en cemento, quedando regleada y macizada para la colocación del solado.

En zonas de cartabón con fajeado, la parte interior del fajeado se hará con cortes enteros o medios.

Las lechadas se harán con cemento blanco o material especial para juntas recomendado por el fabricante. Se limpiarán con esponja o esparto, nunca con serrín, y los restos de lechada se verterán en el escombros, nunca en los desagües y se ejecutarán a los tres días de solar.

Las piezas de solado serán del mismo tono y de la misma partida de fabricación, no presentando variaciones de tono, medidas o texturas, por lo tanto, el reparto del material para cada cuarto se hará de la misma partida.

Ante cualquier duda en cuanto al diseño, arranques o distribución se consultará con la Dirección de obra.

### **Solados exteriores**

Se preverán previamente las zonas de desagüe para dar caídas, así como las juntas de dilatación para el solado no quedando paños mayores de 40 m<sup>2</sup>. Para dar caídas y evitar cejas se harán los cortes necesarios para doblar las piezas.

El arranque de solado se preverá de tal forma que se produzca el menor desperdicio posible. Al igual que en los solados interiores, se recogerán las piezas sobrantes y los cortes utilizables para emplear en el siguiente tajo.

El mortero será de arena de río y cemento en relación 1:6. Las lechadas se limpiarán con esponja o esparto, nunca con serrín, y los restos de lechada se verterán al escombros, nunca a los desagües.

Las caídas se harán de tal forma que favorezcan el desagüe y no se produzcan charcos en la medida de lo posible.

En cuanto al material no se admitirán diferencias de tono, medidas o textura. En solados con junta, éstas se materializarán mediante separadores de plástico suministrados por el fabricante.

El llagueo se hará con mortero especial para juntas o mortero con arena de sílice con tamaño de árido no superior a 1 milímetro.

En cuanto a distribuciones con fajas y cartabones se aplicará lo detallado en el apartado de solados interiores.

Ante cualquier duda en cuanto al diseño, arranques o distribución se consultará con la Dirección de Obra.

El rodapié se colocará con mortero fuerte y llagueando correctamente el encuentro con los paramentos. Si va pegado sobre láminas asfálticas o de PVC se utilizará como material de agarre mortero cola para el trabajo en cuestión.

En las esquinas se harán los correspondientes ingletes a las piezas, la parte superior se hará una media caña de mortero de las mismas características de las juntas (arena fina) para evitar la entrada de agua.

### **Alicatados**

Se consideran alicatados los trabajos de revestimiento de paramentos verticales con materiales cerámicos.

Antes de proceder a los trabajos se hará un replanteo del alicatado teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ☐ Alturas de cenefas, en su caso.
- ☐ Localización de lavabos, encimeras, etcétera.
- ☐ Nivel de acabado de tal forma que haya las menores pérdidas de material según el tamaño de la última pieza.
- ☐ Faldones y alturas en bañeras.
- ☐ Ingletes.
- ☐ Situación de instalaciones, tales como llaves de corte, grifos, enchufes, etcétera.
- ☐ Continuidad de cenefas.
- ☐ Remates en zonas de ventanas y cortineros.

En el caso de alicatados colocados con mortero de arena de miga, se debe cuidar la zona de acopios para no sobrecargarla, repartiendo los materiales convenientemente (bidones de agua, arena, azulejo, cemento, etcétera).

El azulejo se repartirá de la misma partida para evitar cambios de tono en el mismo cuarto.

Dentro de la misma pieza de alicatado, no se colocarán piezas con distinto tono o brillo, aun siendo del mismo modelo.

En cuanto a la colocación, se deberá empezar de tal forma que cierre en los puntos más ocultos e intentando que tenga los menos cortes posibles, y si los tiene no deben ser tiras excesivamente pequeñas. Todas las piezas deberán ir lo más macizadas posible con el material de agarre.

A ser posible, los ingletes vendrán hechos de fábrica y los cortes para cajas y huecos deberán ajustarse lo máximo posible.

Al reglear los azulejos, la mira no se arrastrará, se golpeará para evitar arañazos a las piezas. No se colocarán piezas alabeadas, defectuosas o con los bordes picados.

En cuanto a la lechada se hará con el producto recomendado por el fabricante o en su defecto con cemento blanco, dejando perfectamente cubiertas todas las llagas. Se aplicará a los tres días de haberse alicatado.

### Riesgos más comunes

- ☐ Cortes por manejo de objetos con aristas cortantes o herramientas manuales.
- ☐ Caídas a distinto nivel.
- ☐ Cortes en los pies por pisadas sobre cascotes y materiales con aristas cortantes.
- ☐ Cuerpos extraños en los ojos.
- ☐ Dermatitis por contacto con el cemento.
- ☐ Contactos con la energía eléctrica.
- ☐ Afecciones respiratorias (corte mecánico).
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.
- ☐ Caídas al mismo nivel.

### Normas de seguridad

- ☐ Normas de seguridad en las operaciones de izado de piezas:
  - ☐ Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.
  - ☐ Las piezas de pavimento sueltas se izarán perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte, en evitación de accidentes por derrame de la carga.
  - ☐ Los sacos de aglomerante (cementos, áridos para mortero de agarre, etc.), se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar accidentes por derrame de la carga.
- ☐ Normas de seguridad en las operaciones de corte:
  - ☐ El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en vía húmeda para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo; o bien, el corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos (o a la intemperie), para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.
  - ☐ Cuando el corte de las piezas se realice en vía seca, el operario se situará a sotavento, de forma que se evite la inhalación y la proyección de partículas sobre el mismo. Adicionalmente, utilizará gafas de protección y mascarilla frente al polvo.
  - ☐ Los tajos se limpiarán de «recortes» y «desperdicios de pasta».
- ☐ Iluminación de las zonas de trabajo:
  - ☐ Iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
  - ☐ La iluminación mediante portátiles se hará con «portalámparas estancos con mango aislante» y rejilla de protección de la bombilla.
  - ☐ Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- ☐ Orden y limpieza:
  - ☐ Cuando se esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos.
  - ☐ Las cajas de plaqueta, se acopiarán en las plantas repartidas junto a los tajos donde se las vaya a instalar, situándolas lo más alejadas posible de los vanos, en evitación de sobrecargas innecesarias.
  - ☐ Las cajas de plaqueta en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
  - ☐ Los escombros se apilarán ordenadamente hasta su evacuación.
- ☐ Evacuación de escombros:
  - ☐ Se realizará mediante trompas.
  - ☐ Se prohíbe lanzar los escombros directamente por los huecos de fachada (o de los patios).
- ☐ Prevención de caída a distinto nivel en trabajos de Alicatado:
  - ☐ Cuando los trabajos de alicatado se realicen en el exterior en grandes paños se utilizarán andamios tubulares o colgados y cuando se realicen en interiores, andamios de borriquetas.
  - ☐ Normas de seguridad en andamios de borriquetas:
    - ☐ Tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm (3 tabloncillos trabados entre sí).
    - ☐ Para utilización de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas), se instalarán redes tensas de seguridad entre la tribuna superior y la que sirve de apoyo, en evitación de las caídas desde altura; o bien, se instalará un cerramiento provisional formado por «pies derechos» acunados en suelo y techo, a los que se amarrarán tabloncillos o barras formando una barandilla sólida de 90 cm de altura, medidos desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
    - ☐ Se prohíbe:

- El uso de bidones, cajas de materiales, bañeras, etc. para formar andamios.
- El uso de borriquetas en tribunas (balcones o terrazas), sin protección contra las caídas desde alturas.
- ☐ Prevención de caídas al mismo nivel en trabajos de solado:
  - ☐ Dado que las zonas recién soladas son altamente resbaladizas, son frecuentes las caídas al mismo nivel de trabajadores. Por este motivo, estas zonas se señalizarán y acotarán adecuadamente mediante cuerdas con banderolas.
  - ☐ Los residuos generados en las operaciones de solado, serán retirados hacia zonas libres de tránsito y, posteriormente se evacuarán mediante trompas adecuadas y nunca por caída libre por el borde del forjado.
- ☐ Prevención de caídas a distinto nivel en trabajos de solado:

Se colgarán cables de seguridad anclados a elementos firmes de la estructura, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para realizar los trabajos de instalación del peldañado definitivo de las escaleras.
- ☐ Normas de seguridad en el manejo de máquinas pulidoras:

Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas se efectuarán siempre con la máquina pulimentadora «desenchufada de la red eléctrica», para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- ☐ Prevención de riesgos en las operaciones de solado con pavimentos plásticos.
  - ☐ Los pavimentos plásticos presentan adicionalmente a los riesgos anteriormente mencionados, los siguientes:
    - ☐ Riesgos derivados de la utilización de productos químicos como colas y disolventes:
      - Riesgos higiénicos por inhalación de productos químicos.
      - Riesgos de explosión de vapores desprendidos.
    - ☐ Riesgos propios de los equipos utilizados (sopletes):
      - Quemaduras.
      - Incendios.
  - ☐ Deben observarse las siguientes normas de seguridad frente a los anteriores riesgos:
    - ☐ Asegurar una ventilación adecuada y constante.
    - ☐ En caso de no poder garantizarse la mencionada ventilación, utilización de máscaras o mascarillas de filtro químico recambiable adecuada a los vapores emitidos.
    - ☐ No dejar encendidos los sopletes al término de las operaciones o durante paradas temporales en la ejecución de las actividades.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- ☐ Guantes de PVC o goma.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Calzado de seguridad.
- ☐ Botas de goma con puntera reforzada.
- ☐ En tajo de corte de piezas con sierra circular en vía seca:
- ☐ Gafas antipolvo,
- ☐ Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material a cortar.
- ☐ Mascarillas de filtro químico, en caso de aplicación de pavimentos plásticos.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Cinturón de seguridad, clases A o C.
- ☐ Adicionalmente, en operaciones de solado:
- ☐ Rodilleras impermeables almohadilladas.
- ☐ Mandil impermeable.
- ☐ Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.
- ☐ Polainas impermeables.

#### **7.2.1.13. Chapados**

Las placas se elevan hasta el tajo con ayuda de una jaula o batea de transporte, y a mano, o, en caso de ser muy pesadas, suspendidas de cables con la grúa, hasta su posición en el chapado.



Se instalan ajustando los anclajes en los taladros o asientos previstos en las placas, intercalando los separadores y rellenando las juntas y/o el trasdós, si fuera el caso.

Conlleva los siguientes riesgos:

- ☐ Caída de personal a distinto nivel.
- ☐ Caída de altura de materiales, herramientas.
- ☐ Golpes, cortes, pinchazos, atrapamientos, abrasiones.
- ☐ Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- ☐ Lluvia y nieve.
- ☐ Viento.
- ☐ Heladas.

Utiliza como maquinaria

- ☐ Grúa.
- ☐ Hormigonera.
- ☐ Herramientas manuales.

### **Trabajos en altura**

Los trabajos que requieren trabajar en altura:

- ☐ Trabajos a más de 2 m de altura del plano sustentante habitual:
  - ☐ Esas tareas serán realizadas por personal especializado.
  - ☐ Se le suministrará arnés anticaídas, con puntos de fijación y cables fiadores firmemente anclados a elementos sustentantes y cinturón portaherramientas
  - ☐ Se instalarán tableros o planos elevados de sustentación, como andamios sobre borriquetas, andamios metálicos sobre ruedas o andamios metálicos tubulares para que pisen los trabajadores en las zonas en las que el piso no es seguro. Todos estos elementos han de instalarse de modo que no resulten afectados por la demolición.
  - ☐ Se instalarán redes anticaídas protegiendo los bordes de zonas de paso o de trabajo sobre cambios de nivel.
  - ☐ Se prohibirá cualquier trabajo en la vertical de ese tajo mientras se trabaja en él.
- ☐ Se instalará una iluminación suficiente sobre todo el área de trabajo.
- ☐ Se interrumpirá el trabajo de personas en planos superiores en la vertical de la zona de trabajo, mientras se trabaje en ésta.
- ☐ Se protegerán con topes y barandillas los apeos, puntales o entibaciones, para evitar que un golpe involuntario, por ejemplo, durante la maniobras de carga y descarga, pudiera derribarlos o moverlos.
- ☐ El acceso a niveles superiores puede hacerse por las escaleras existentes, si las hubiera, o mediante escaleras provisionales.

### **Manipulación de cemento Portland o sus compuestos (hormigón o mortero)**

El cemento Portland en contacto habitual con la piel produce dermatitis. Para evitarlo:

- ☐ Se utilizará preferentemente cemento libre de cromo (Cr), que elimina ese efecto.
- ☐ En otro caso, se dotará los trabajadores de guantes contra riesgos químicos.
- ☐ Los trabajadores que hayan de manipular cemento en polvo, deben usar gafas de protección contra el polvo y mascarilla filtrante contra partículas.

### **Maniobras de las máquinas**

Para evitar los atropellos, aplastamientos o atrapamientos como consecuencia de la maniobra de las máquinas:

- ☐ Hay que impedir el acceso de personal no directamente afecto al tajo a la zona de maniobra de cada máquina, mediante barreras al paso como vallas portátiles y señales "Manténgase fuera del radio de acción de las máquinas" y "Prohibido el paso".
- ☐ Hay que instruir al personal de apoyo afecto al tajo sobre el modo seguro de trabajar en las inmediaciones de la máquina:
  - ☐ No se puede permanecer, ni pasar, ni mucho menos trabajar, en la parte trasera de la máquina (la que queda a la espalda del operador en su posición habitual de trabajo en ese tajo). Si el tajo exigiera que algún trabajador actuase en la parte trasera de una máquina que se desplaza, se destinará a otro trabajador a vigilar esa actividad, de modo que el vigilante vea continuamente al trabajador y el operador de la máquina al vigilante. El vigilante avisará al operador sobre cualquier incidencia que ocurra al trabajador. Si la máquina no se desplaza, como un camión mientras se carga, es suficiente que el operador espere a ver al personal de apoyo indicarle que puede arrancar.
  - ☐ Hay que trabajar siempre de cara a la máquina, en posición erguida. Antes de agacharse o dar la espalda a la máquina hay que avisarlo al operador.

- Hay que convenir con el operador el lugar en el que se encontrará cada miembro del personal de apoyo, tras cada modificación de emplazamiento de la máquina, de su herramienta o del tajo. Antes de comenzar el trabajo en el nuevo emplazamiento se realizará una simulación del movimiento de la máquina, de la herramienta y del personal de apoyo, para coordinar los movimientos de forma que se eviten sorpresas e improvisaciones.
- Ningún trabajador puede estar a menos de 2 m de los finales de carrera de la máquina o de su herramienta. Si el trabajo requiriera acercarse más, la máquina se detendrá mientras el trabajador permanezca más cerca.
- Junto a máquinas que eleven cargas, como palas cargadoras o retroexcavadoras, ningún trabajador puede encontrarse dentro de un cono de eje vertical de 45º con el vértice a la altura máxima de la herramienta de la máquina. Si la herramienta se desplaza, se aplicará este principio al volumen descrito por las sucesivas posiciones del cono. Si el trabajo requiriera situarse dentro de ese volumen, la máquina se detendrá mientras el trabajador permanezca en él.
- Mientras la máquina trabaja con poco espacio de maniobra en un plano elevado junto a desniveles de altura mayor que un tercio del diámetro exterior de la menor de sus ruedas, o sobre una superficie inclinada:
  - El coordinador de seguridad y salud vigilará personalmente ese tajo y decidirá cuándo hay que interrumpir el trabajo de la máquina para asegurar el firme sobre el que se apoya e impedir que vuelque, se deslice o se desplome.
  - Se interrumpirá el tajo si la lluvia, la nieve o las heladas debilitan el terreno o lo hacen deslizante.
  - Se prohibirá el paso por el plano inferior al de maniobra de la máquina, en su vertical, mediante vallas portátiles y señales.
- Mientras la máquina trabaja entre o debajo de obstáculos que quedan al alcance de ella o de su herramienta, tales que pueden invadir la cabina, desestabilizar la carga o volcar la máquina, el operador fijará finales de carrera para la herramienta o para la máquina que impidan que alcance los obstáculos e instalará topes o señales que le indiquen a simple vista la silueta máxima que puede ocupar la carga sin topar con los obstáculos.

### **Medidas adicionales de seguridad**

Todos los trabajos serán realizados por personal suficientemente cualificado a juicio de la constructora.

La zona de trabajo se mantendrá despejada y limpia de cascotes y materiales.

Todos los bordes de suelos elevados (bordes de forjado, agujeros en el forjado, pasatubos y similares) estarán protegidos con protecciones anticaídas, como barandillas y zócalos.

Cuando el trabajo exija retirar las protecciones anticaídas, los operarios que deban trabajar junto a los bordes lo harán provistos de un arnés anticaídas amarrado a puntos seguros.

El trabajo implica riesgo de golpes, cortes, pinchazos o abrasiones. Todos los operarios usarán casco y guantes contra riesgos mecánicos.

Las tareas con riesgo de proyección de partículas, como el picado de muros con maceta y escoplo, los cortes con radial y otros similares, exigen el uso de pantalla facial y guantes contra riesgos mecánicos.

Se evitará la acumulación de materiales en los pasos de agua (puentes, canales, tubos de paso, atarjeas, imbornales, zanjas, arroyos, colectores, etc.), aunque estén secos, en previsión de anegamientos e, incluso, de aplastamientos y sepultamientos debidos al empuje del agua de escorrentía sobre obstáculos de la obra o al reblandecimiento del terreno al impregnarse de agua. Para ello se dispondrán vallas de señalización, aunque nunca atravesando el paso del agua, y la señal "Prohibido depositar materiales" y se cuidará el orden de los materiales acopiados.

En ocasiones se levantará polvo, que reduce la visibilidad, se inhala y se introduce en ojos y oídos, y afecta al funcionamiento de máquinas y equipos. Por ello, el coordinador de seguridad y salud ordenará que se adopten las medidas adecuadas, como:

- Humedecer el terreno u otras fuentes de polvo, como las acumulaciones de tierra o escombros, o los pasos de maquinaria.
- Cubrir con lonas esas fuentes de polvo, como cajas de camiones, tolvas y silos, acopios de áridos finos.
- Suministrar a los trabajadores protecciones oculares y mascarillas filtrantes contra el polvo.

Si se producen vibraciones, que pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, e, incluso, a la estabilidad de determinadas partes de la construcción, el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- Realizar las tareas que causan la vibración en horario diferente del de los demás trabajadores.
- Reducir las vibraciones mejorando el ajuste de la máquina causante o sustituyéndola por otro modelo que no vibre.

- ☐ Aislar la fuente de vibraciones del resto de la construcción o del terreno, intercalando una lámina de material absorbente, como el corcho prensado, los fosos rellenos de arena o grava, los silent-blocks, o similares.
- ☐ Suministrar al personal guantes y faja antivibraciones.

Las tareas y máquinas que causan ruido pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, por lo que el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- ☐ Realizar las tareas ruidosas en horario diferente del de los demás trabajadores.
- ☐ Reducir el ruido mejorando el aislamiento acústico de la máquina causante o sustituyéndola por otra menos ruidosa.
- ☐ Aislar la fuente del ruido mediante pantallas de gran masa y poca elasticidad, lo más cerradas que sea posible.
- ☐ Suministrar al personal protecciones auditivas.

Este trabajo exige mantener posturas y realizar tareas que pueden provocar sobreesfuerzos, por lo que, para evitarlos, el coordinador:

- ☐ Comprobará que el número de trabajadores y recursos que se ocupan del tajo sea el adecuado para el trabajo a desempeñar.
- ☐ Exigirá que se refuerce el número de trabajadores y recursos cada vez que sea necesario.
- ☐ Ordenará el empleo de un medio mecánico para el transporte de materiales.
- ☐ Entregará una faja lumbar a los trabajadores que lo requieran.
- ☐ Autorizará, si lo considera necesario, un período de descanso de cinco minutos cada hora de trabajo.

Hay otros riesgos derivados de la iluminación deficiente cuando no se puede trabajar a la luz del día, por ser tajos subterráneos o a cubierto, o por ser inevitable el trabajo a otras horas, por lo que se prohibirá el trabajo en condiciones de poca luz o poca visibilidad (niebla, polvo en suspensión), o se instalarán sistemas portátiles de iluminación que aseguren 200 lux en el plano de trabajo para trabajos gruesos, como la carga y descarga, o 500 para montajes o tareas de mayor precisión, o se proporcionará a los trabajadores equipos de linterna autónomos en casco. Estos sistemas de iluminación estarán alimentados a 24 v.

El lugar de trabajo sometido a temperaturas inferiores a 0º o superiores a 35º o más de 8 h de asoleamiento continuo puede causar pérdidas de precisión o equilibrio, enfermedades asociadas al enfriamiento, hipotermia, insolaciones, mareos, deshidratación, irritabilidad, o congestión.

Para combatir las bajas temperaturas hay que

- ☐ dotar a los trabajadores de ropa de abrigo.
- ☐ instalar sistemas calefactores.

Para combatir las altas temperaturas hay que instalar un sistema de riego para humedecer el terreno.

Para combatir el alto número de horas al sol hay que

- ☐ dotar a los trabajadores de gorro o casco protector.
- ☐ instalar toldos o sombrillas.

La elevada humedad relativa del aire (mayor del 88%) potencia el efecto de las temperaturas, de forma que han de aplicarse las medidas indicadas para temperaturas extremas entre 5º y 30º. La humedad relativa muy baja (menor del 20%) causa la desecación de las mucosas y de los ojos, dolor de cabeza, torpeza en los movimientos.

La lluvia y nieve producen cambios en la adherencia y la consistencia del suelo, mojadura del personal y reducción de la visibilidad.

- ☐ Hay que utilizar impermeables y botas impermeables, para la lluvia, y los mismos más polainas para la nieve.
- ☐ Hay que interrumpir el tajo cuando la reducción de visibilidad, o el estado del suelo, excesivamente deslizante o inestable, lo aconseje.

El viento causa empujes que producen pérdida de estabilidad y de equilibrio, dificultades de visión y de audición, polvo. Aumenta la sensación térmica de frío.

- ☐ Se interrumpirán los trabajos de elevación de cargas suspendidas y similares.
- ☐ Los trabajos en altura requerirán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, o serán interrumpidos si estas medidas no suponen protección suficiente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

Las heladas causan reducciones drásticas de la adherencia del terreno, empujes en todos los contenedores de agua, que pueden provocar su rotura, y alteraciones en el comportamiento de algunos materiales, como el cemento, que detiene su fraguado.

- ☐ Se interrumpirán los trabajos con máquinas rodantes que tengan riesgo de deslizamiento.
- ☐ Se interrumpirán los trabajos en altura, los de transporte de cargas y, en general, todos aquellos en los que un resbalón de un operario pueda tener consecuencias graves para su salud, o se aplicarán

medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, si estas medidas suponen protección suficiente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

#### **7.2.1.14. Enfoscados y enlucidos**

##### **Riesgos más comunes**

Como riesgos más frecuentes durante las tareas de enfoscado y enlucido, se pueden mencionar:

- ☐ Cortes por uso de herramientas (paletas, paletines, terrajas, miras, etcétera).
- ☐ Golpes por uso de herramientas (miras, regles, terrajas, maestras).
- ☐ Caída al vacío (patios, balcones, fachadas, etcétera).
- ☐ Caídas al mismo nivel. Los trabajos de enfoscado y enlucido se caracterizan por la elevada suciedad que producen sobre las superficies de trabajo (andamios y plataformas), lo que propicia las caídas por resbalones de los operarios.
- ☐ Cuerpos extraños en los ojos.
- ☐ Dermatitis por contacto con el cemento u otros aglomerantes.
- ☐ Contacto con la energía eléctrica.
- ☐ Sobreesfuerzos.

##### **Normas de seguridad**

- ☐ En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- ☐ Normas de seguridad en la utilización de andamios sobre borriquetas:
  - ☐ Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas.
  - ☐ Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
  - ☐ Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablonos, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
  - ☐ Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas o tribunas, sin protección contra las caídas desde altura.
  - ☐ Se colgarán de elementos firmes de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para realizar trabajos sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura.
  - ☐ Para la utilización de borriquetas en balcones, terrazas o tribunas, se instalarán redes tensas de seguridad entre la tribuna superior y la que sirve de apoyo, en evitación del riesgo de las caídas desde altura.
  - ☐ Para la utilización de borriquetas en balcones, terrazas o tribunas, se instalará un cerramiento provisional, formado por «pies derechos» acunados a suelo y techo, a los que se marrarán tablonos formando una barandilla sólida de 90 cm de altura, medidas desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- ☐ Iluminación de las zonas de trabajo:
  - ☐ Iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 metros.
  - ☐ La iluminación mediante portátiles se hará con «portalámparas estancos con mano aislante» y «rejilla» de protección de la bombilla.
  - ☐ Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- ☐ Normas de seguridad en manipulación de cargas:
  - ☐ Transporte de miras (reglas, tablonos, etcétera):
    - ☐ Se cargarán al hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios (o los tropezones entre obstáculos - tablón regla, etcétera).
    - ☐ Cuando se utilicen carretillas se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
  - ☐ Transporte de sacos de aglomerantes o de áridos: se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- ☐ Normas de seguridad frente a caída de objetos:

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

- ☐ Normas de seguridad en los acopios:
  - ☐ Los sacos de aglomerantes (cementos diversos o de áridos), se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias.
  - ☐ Los sacos de aglomerantes, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno.
- ☐ Guantes de PVC o goma.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Calzado de seguridad.
- ☐ Botas de goma con puntera reforzada.
- ☐ Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Cinturón de seguridad, clases A o C.

### **7.2.1.15. Pavimentos de madera**

#### **Riesgos más comunes**

- ☐ Caídas a distinto nivel.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Cortes por uso de máquinas-herramientas manuales.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes.
- ☐ Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas pulverulentas.
- ☐ Contacto con la energía eléctrica.
- ☐ Golpes por objetos, martillos, etcétera.
- ☐ Incendio por presencia de sólidos inflamables (madera, viruta, serrín) y ambientes inflamables (polvo de madera).

#### **Medidas preventivas**

- ☐ Condiciones de iluminación:
  - ☐ Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 2 m sobre el pavimento.
  - ☐ La iluminación mediante portátiles se hará con «portalámparas estancos con mango aislante» provisto de rejilla de protección de la bombilla.
- ☐ Ventilación de las áreas de trabajo:
  - ☐ El corte de la madera a máquina se efectuará bien en el interior de un local habilitado al efecto constantemente ventilado, o a la intemperie.
  - ☐ El corte de la madera mediante sierra circular se ejecutará situándose el operario a sotavento, para evitar espirar los productos del corte en suspensión.
  - ☐ Los lugares en fase de lijado de madera permanecerán constantemente ventilados para evitar la formación de atmósferas nocivas (o explosivas) por polvo de madera.
- ☐ Prevención de incendios:
  - ☐ El aserrín producido, será barrido mediante cepillos y eliminado inmediatamente de las plantas.
  - ☐ Los equipos, aparatos y máquinas deberán tener sistemas antideflagrantes (luminarias o puntos de luz, motores, ventiladores, etc.) o funcionar con bajas tensiones (24 V).
  - ☐ Se dispondrá sólo de la cantidad necesaria de materiales inflamables o combustibles para el trabajo del día, estando almacenado el resto.
  - ☐ Se prohibirá fumar.
  - ☐ Se dispondrá de extintores de incendio adecuados.
- ☐ Características de los equipos: Además de lo indicado en "Herramientas portátiles", se deben tener en consideración los siguientes aspectos:
  - ☐ Las lijadoras a utilizar tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad para evitar los contactos con la energía eléctrica.
  - ☐ Las pulidoras a utilizar estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos (o abrasiones) por contacto con las lijas o los cepillos.
  - ☐ Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre con la máquina «desenchufada de la red eléctrica».
- ☐ Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- ☐ Los paquetes de lamas de madera serán transportados por un mínimo de dos hombres, para evitar accidentes por descontrol de carga.
- ☐ Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de la obra, se cerrará su acceso, indicándose itinerarios alternativos.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de protección (en los lugares donde exista riesgo de caída de objetos y para desplazamientos por la obra).
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Calzado de seguridad.
- ☐ Gafas de seguridad antiproyecciones.
- ☐ Cinturón portaherramientas.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Rodilleras almohadilladas.
- ☐ Faja elástica de sujeción de cintura.

### **7.2.1.16. Falso techo de escayola**

#### **Procedimientos constructivos**

Este sistema de falsos techos se utilizará en exteriores del edificio (aleros de cubierta, bandejas de terrazas y soportales).

Para el montaje de este sistema son necesarios los siguientes elementos:

- ☐ Lamas de acero galvanizado en color definido en proyecto.
- ☐ Perfil soporte con perforaciones de enganche apropiadas para las lamas.
- ☐ Elementos de anclaje a techo y de remate a paredes.

El montaje se realiza de la siguiente manera:

Previo al montaje se confirmará que las instalaciones que puedan quedar ocultas por este falso techo estén totalmente terminadas y probadas, así como que estén tapados todos los huecos y taladros en techos y en cerramientos de fachada.

Posteriormente, se definirá el nivel de terminación de este falso techo teniendo en cuenta que este sistema necesita un mínimo de separación entre la lama y el forjado para absorber el elemento de anclaje a techo definido por el fabricante del mismo.

A continuación se colocan los elementos de anclaje a techo y el remate perimetral a cerramientos.

Se definirá un criterio para que la situación de las lamas sea perpendicular a los paramentos de fachada y que exista una correcta alineación de las mismas en los puntos de encuentro en inglete.

Una vez colocados estos elementos de anclaje se procederá a la colocación de las lamas en ellos, mediante un sistema de clipado entre los dos elementos.

#### **Riesgos más comunes**

- ☐ Golpes/Cortes por uso de herramientas manuales (llanas, paletines, etcétera).
- ☐ Caídas a distinto nivel:
- ☐ Escaleras de manos o borriquetas.
- ☐ Caídas por huecos en paramentos verticales.
- ☐ Dermatitis por contacto con la escayola.
- ☐ Proyección de fragmentos o partículas.
- ☐ Contacto eléctricos directos e indirectos.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Exposición a agentes físicos: iluminación.
- ☐ Golpes durante la manipulación de reglas y planchas o placas de escayola.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Choques contra objetos inmóviles.

#### **Normas de seguridad**

En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de intercomunicación interna de obra. Cuando un paso quede cortado por los escayolistas se utilizará un «paso alternativo».

Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.

Los andamios para la instalación de falsos techos de escayola se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.

Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra caída desde altura.

Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 metros.

La iluminación mediante portátiles, se hará con «portalámparas estancos con mano aislante» y «rejilla» de protección de la bombilla.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Para apuntalar las placas de escayola hasta el endurecimiento del «cuelgue» de estopa, caña, etc., se utilizarán soportes de tabloncillo sobre puntales metálicos telescópicos, para evitar los accidentes por desplome de placas.

Las «miras» (reglas, tablones, etc.) se cargarán al hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta.

El transporte de «miras» sobre carretillas se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por vuelco.

El transporte de sacos de escayola se realizará interiormente, preferiblemente sobre carretilla de mano, en evitación de sobreesfuerzos.

Los sacos y planchas de escayola, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos, en evitación de sobrecargas innecesarias.

Los acopios de sacos o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra).
- ☐ Guantes de PVC o goma.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Botas de goma con puntera reforzada.
- ☐ Gafas de protección (contra gotas de escayola).
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Cinturón de seguridad.

### **7.2.1.17. Carpintería de madera**

Comprende los trabajos necesarios para la colocación de precercos, cercos, herrajes, hojas, tapajuntas, rodapiés y revestimientos de madera.

#### **Procedimientos y equipos técnicos a utilizar**

##### ***Descarga y almacenaje en obra***

Al llegar los materiales a obra, se debe cuadrar la hora de llegada de tal forma que dé tiempo a descargarlo dentro de la jornada de trabajo, ya que al tratarse de materiales delicados no debe afectarlos nunca ni la humedad ni la exposición excesiva a la luz solar.

El almacenaje se hará en un lugar limpio y seco, preferiblemente repartido por viviendas. Si los materiales son repartidos con la grúa a través de terrazas de salones, los petos se protegerán para no ser dañados como también los útiles usados para su movimiento (uñas, bateas, etcétera).

Al almacenar los materiales en el interior de la vivienda, se pondrá especial cuidado en no dañar los paramentos de pintura, calzándolo y apoyándolo en elementos que no dañen ni a los materiales en cuestión ni a los paramentos.

##### ***Montaje y colocación***

Para proceder al montaje de puertas interiores y armarios la obra debe presentar las siguientes condiciones: Los trabajos de pintura, alicatados y solados deben estar terminados, así como la solera previa a la colocación de tarima.

Antes de nada y con bastante antelación (al terminar los trabajos de solado de mármol en descansillos y escaleras comunes), se debe colocar la puerta blindada de acceso a la vivienda.

Es conveniente que los aparatos sanitarios, radiadores y mobiliario de cocina estén montados, para que en los casos en los que unos afecten a otros, las holguras de montaje permitan dar la solución adecuada.

Las viviendas deben estar limpias y barridas.

Durante los trabajos de yesos, se debe tener en cuenta, no colocar guardavivos en las esquinas donde vayan a ir las molduras de los armarios.

La vivienda debe estar acristalada.

Una vez terminados todos los trabajos, se procederá a repasar todos los golpes y cabezas de clavos, también se cepillarán las puertas que rocen en el suelo.

### **Riesgos más comunes**

- ☐ Caídas a distinto nivel.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Cortes por uso de máquinas-herramientas manuales.
- ☐ Atrapamiento de dedos entre objetos.
- ☐ Golpes por objetos o herramientas.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes.
- ☐ Contactos eléctricos.
- ☐ Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas pulverulentas o vapores.

### **Normas de seguridad**

- ☐ Normas de seguridad en los acopios de material:
  - ☐ Los acopios de carpintería de madera se ubicarán en los lugares exteriores (o interiores), definidos para evitar accidentes por interferencias.
  - ☐ En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra.
- ☐ Normas de seguridad en el izado de materiales:
  - ☐ Los precercos, cercos, puertas, tapajuntas, rodapiés, etc., se izarán a las plantas en bloques flejados (o atados), suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas.
  - ☐ Una vez en la planta de ubicación, se soltarán los flejes y se descargarán a mano.
- ☐ Normas de seguridad en el transporte de material:
  - ☐ Se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de los cercos (y asimilables), únicamente en el tramo necesario. Una vez «pasados» los cercos, se repondrá inmediatamente la protección.
- ☐ Normas de seguridad frente a caída/vuelco de material:
  - ☐ Los precercos se repartirán inmediatamente por la planta para su ubicación definitiva según el replanteo efectuado, vigilándose que su apuntalamiento sea seguro; es decir, que impida se desplomen al recibir un leve golpe.
  - ☐ Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.
  - ☐ El «cuelgue» de hojas de puertas, o de ventanas, se efectuarán por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
  - ☐ Los cercos de ventana sobre precerco, serán perfectamente apuntalados para evitar vuelcos tanto interiores como hacia el exterior.
- ☐ Orden y limpieza:
  - ☐ Se barrerán los tajos conforme se reciban y eleven los tabiques para evitar los accidentes por pisadas sobre cascotes o clavos.
  - ☐ Los recortes y aserrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán.
- ☐ Normas de seguridad en utilización de equipos de trabajo:
  - ☐ Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
  - ☐ Con objeto de evitar contactos eléctricos derivados de la utilización de los mismos, se observarán las siguientes medidas:
    - ☐ Los equipos utilizados dispondrán de doble aislamiento.
    - ☐ Estarán dotados de cables de revestimiento aislante y clavijas apropiadas a la base de enchufe existente.
    - ☐ Se desconectarán de la red cuando no se estén utilizando.
- ☐ Normas de seguridad frente a caídas al mismo nivel:
  - ☐ Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.



- ☐ Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco (o del cerco directo), para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.
- ☐ Normas de seguridad frente a caídas a distinto nivel:
  - ☐ Normas de seguridad en la utilización de andamios:
    - ☐ Los andamios para ejecutar el chapado de techos (independientemente de su altura), tendrán la plataforma de trabajo perfectamente nivelada y cuajada de tablonos de tal forma, que no existan escalones ni huecos en ella, que puedan originar accidentes por tropiezos y caídas.
    - ☐ Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de materiales asimilables, para evitar accidentes por trabajos sobre andamios inseguros.
  - ☐ Normas de seguridad en utilización de escaleras:
    - ☐ Serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura. Deberán cumplir los requisitos aplicables establecidos en el RD 486/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud de lugares de trabajo.
    - ☐ El chapado inferior en madera de balcones se ejecutará una vez instalada una red de seguridad tendida tensa entre el balcón superior y el que sirve de apoyo.
- ☐ Iluminación de las zonas de trabajo:
  - ☐ Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura en torno a los 2 m.
  - ☐ La iluminación mediante portátiles se hará mediante «portalámparas estancos con mango aislante» y rejilla de protección de la bombilla.
  - ☐ Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno.
- ☐ Guantes de PVC o goma.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Gafas antiproyecciones.
- ☐ Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera (de disolventes o de colas).
- ☐ Calzado de seguridad.
- ☐ Ropa de trabajo.

### **7.2.1.18. Carpintería metálica y cerrajería**

#### **Riesgos más comunes**

- ☐ Caídas a distinto nivel.
- ☐ Cortes por uso de máquinas-herramientas manuales.
- ☐ Atrapamiento entre objetos.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes.
- ☐ Contacto con la energía eléctrica.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Caídas al vacío. (Carpintería en fachadas.)
- ☐ Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- ☐ Caída de elementos de carpintería metálica sobre las personas o las cosas.

#### **Normas de seguridad**

- ☐ No dudar que el buen orden incide directamente en el nivel de seguridad de la obra.
- ☐ Los elementos de carpintería se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.
- ☐ El ángulo superior al nivel de la argolla de cuelgue que forman los estribos de una eslinga en carga, debe ser igual o inferior a 90º.
- ☐ Los acopios de carpintería metálica se acopiarán en los lugares destinados a tal efecto.
- ☐ En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos e interferencias.
- ☐ El izado a las plantas mediante el gancho de la grúa se ejecutará por bloques de elementos flejados (o atados), nunca elementos sueltos. Una vez en las plantas correspondientes, se romperán los paquetes para su distribución y puesta en obra.
- ☐ El Vigilante de Seguridad, comprobará que todas las carpinterías en fase de «presentación» permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.

- ☐ En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- ☐ Se desmontarán únicamente en los tramos necesarios, aquellas protecciones (normalmente serán barandillas) que obstaculicen el paso de los elementos de la carpintería metálica una vez introducidos los cercos, etc. en la planta se repondrán inmediatamente.
- ☐ Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado.
- ☐ Los cercos serán «presentados» por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de Vuelcos, golpes y caídas.
- ☐ Los andamios para recibir la carpintería metálica desde el interior de las fachadas, estarán limitados en su parte delantera (la que da hacia el vacío), por una barandilla de 90 cm de altura, medida desde la superficie de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié para evitar el riesgo de caídas desde altura (o al vacío).
- ☐ Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar en superficies inestables.
- ☐ Se dispondrán «anclajes de seguridad» a los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, durante las operaciones de la instalación en fachadas de la carpintería metálica.
- ☐ Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- ☐ Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- ☐ Las barandillas de las escaleras, tribunas y balcones, se instalarán definitivamente y sin dilación una vez concluida la «presentación», para evitar los accidentes por protecciones inseguras.
- ☐ Se prohíbe acoplar barandillas definitivas y asimilables en los bordes de las terrazas, balcones y tribunas, para evitar los riesgos por posibles desplomes.
- ☐ Los elementos metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación de su recibido, se mantendrán apuntalados (o atados en su caso a elementos firmes), para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Botas de goma con puntera reforzada.
- ☐ Gafas de seguridad antiproyecciones.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Faja elástica de sujeción de cintura.
- ☐ Las propias de protección para los trabajos de soldadura eléctrica oxiacetilénica y oxicorte.

### **7.2.1.19. Montaje de vidrio**

Se incluyen los trabajos de colocación de cristales en carpintería exterior y en interiores.

#### **Riesgos más comunes**

- ☐ Caída de personas a distinto nivel.
- ☐ Caída de personas al vacío.
- ☐ Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.
- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- ☐ Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.

#### **Normas de seguridad**

- ☐ Orden y limpieza:
  - ☐ Los acopios de vidrio se ubicarán en los lugares señalados sobre durmientes de madera.
  - ☐ Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- ☐ A nivel de calle se acotará con cuerda de banderolas la vertical de los paramentos en los que se esté acristalando, para evitar el riesgo de golpes (o cortes) a las personas por fragmentos de vidrio desprendido.
- ☐ Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.
- ☐ La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

- ☐ El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- ☐ Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.
- ☐ Las planchas de vidrio transportadas «a mano» se las moverá siempre en posición vertical para evitar accidentes por rotura.
- ☐ Cuando el transporte de vidrio deba hacerse «a mano» por caminos poco iluminados (o a contraluz), los operarios serán guiados por un tercero, para evitar el riesgo de choques y roturas.
- ☐ Los andamios que deben utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caídas al vacío durante los trabajos.
- ☐ Se prohíbe utilizar a modo de borriquetes, los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables.
- ☐ Se dispondrán anclajes de seguridad en las jambas de las ventanas, a las que amarrar el fiador del cinturón de seguridad durante las operaciones de acristalamiento.
- ☐ Se prohíben los trabajos con vidrio en régimen de temperaturas inferiores a los 0º.
- ☐ Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Manoplas de cuero.
- ☐ Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Polainas de cuero.
- ☐ Mandil.
- ☐ Ropa de trabajo.

### **7.2.1.20. Montaje de barandillas y protecciones**

#### **Procedimientos y equipos técnicos a utilizar**

Las barandillas y protecciones son petos que se instalan en los bordes de zonas visitables para evitar caídas y en éstas y en algunas no visitables, por motivos estéticos.

Algunas son de obra. Otras, las que se montan, se preparan en taller y se montan en obra. Éstas suelen ser metálicas, de madera, de vidrio o mixtas.

Las barandillas, preparadas en taller en tramos, se elevan con la grúa hasta el tajo, y, o disponen de garras que se reciben directamente sobre partes resistentes de la obra, o se sujetan con tornillos a unos anclajes ya recibidos, o se sueldan a ellos. Simultáneamente se une el tramo en montaje a los ya instalados, con tornillos o mediante soldadura.

#### **Riesgos**

- ☐ Caída de personal al mismo nivel.
- ☐ Caída de personal a distinto nivel.
- ☐ Caída de altura de materiales y herramientas.
- ☐ Golpes, cortes, pinchazos, atrapamientos y abrasiones.
- ☐ Proyección de partículas.
- ☐ Quemaduras.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Contactos eléctricos.
- ☐ Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- ☐ Lluvia y nieve.
- ☐ Viento.
- ☐ Heladas.
- ☐ Deslumbramiento.

#### **Maquinaria**

- ☐ Grúa.
- ☐ Elementos auxiliares para carga y transporte (cuerdas, eslingas, cables...).
- ☐ Equipo de soldadura eléctrica.
- ☐ Radial.

- ☐ Herramienta manual.

### **Medidas de seguridad**

El uso del soplete implica los riesgos de

- ☐ Quemaduras.
- ☐ Incendio.
- ☐ Deslumbramiento.

por lo que se usarán guantes contra riesgos térmicos y mascarilla y delantal de soldador si se usa soplete oxiacetilénico. La zona en la que se suelda ha de estar despejada de materiales combustibles, como disolventes, madera, papel, pintura, etcétera. El soplete se apagará completamente cerrando sus válvulas de alimentación antes de soltarse de la mano del operador, a menos que se disponga de un soporte especial.

La soldadura eléctrica al arco implica los riesgos de:

- ☐ Contactos eléctricos.
- ☐ Quemaduras.
- ☐ Deslumbramiento.

por lo que se usarán guantes, máscara facial y mandil de soldador. Se desconectará el transformador cada vez que se interrumpa el trabajo. Se despejará la zona en la que se suelda de elementos combustibles.

El corte con radial comporta el riesgo de proyección de partículas (del acero, chispas, polvo del disco) o de fragmentos del disco de corte que se rompe a veces, por lo que se se observarán escrupulosamente las instrucciones del fabricante de la sierra, sin eliminar ninguno de sus sistemas de protección, y se suministrará al personal

- ☐ Guantes contra riesgo mecánico.
- ☐ Pantallas de protección contra el riesgo mecánico.

El corte de maderas duras con sierra circular de alta velocidad, y otras operaciones que impliquen rozamientos importantes con la madera, pueden provocar su calentamiento e incendio, al ser la madera combustible en la atmósfera a no muy alta temperatura. Para evitarlo

- ☐ Hay que dejar enfriar la pieza antes de que se oscurezca y comience a humear.
- ☐ Hay que mantener a distancia de la madera cualquier fuente de calor o llama, fraguas, sopletes u hornillos.
- ☐ Hay que interponer pantallas o alejar las herramientas que producen chispas, como amoladoras, radiales, sopletes o arcos de soldadura.
- ☐ Hay que contar con herramientas para combatir el fuego, en previsión de un eventual incendio, como extintores portátiles.

Las barandillas, tanto si se han comprado prefabricadas como si se han preparado en obra, se elevan hasta su emplazamiento suspendiéndolas de una grúa mediante cables, o, si son ligeros, a mano.

- ☐ Para izarlas con la grúa torre, el operador de esta máquina ha de estar viendo con claridad el lugar en el que se encuentran los operarios que las van a instalar.
- ☐ Los apoyos estarán nivelados y limpios antes de que se comience a elevar.
- ☐ La altura de la plataforma de trabajo mantendrá a los operarios con la barandilla al nivel de sus hombros.
- ☐ Mientras la grúa o el maquinillo elevan la barandilla, los operarios permanecerán dándole frente, nunca de espaldas.
- ☐ La barandilla permanecerá suspendida de la grúa o del maquinillo hasta que quede completamente nivelada y enrasada.
- ☐ Los cables se enganchan a las anillas de suspensión previstas por el fabricante, o, si no las hubiera, a la propia pieza, lo más cerca posible de los extremos para evitar que se deforme o se rompa al elevarla.
- ☐ Los cables han de estar dotados de un gancho con seguro antidesenganche en su extremo. Si la pieza no dispone de anillas de suspensión, se puede crear un lazo enganchando el cable sobre sí mismo después de pasarlo por un punto de apoyo fiable, que no permita su desplazamiento imprevisto. No se pueden admitir nudos como medio de fijación del cable.
- ☐ Los cables deben colocarse de forma que el centro de gravedad de la pieza quede centrado respecto del centro de suspensión de modo que al elevarla no se desequilibre ni cabecee.
- ☐ El operador de la grúa ha de tensar lentamente los cables de suspensión hasta que la pieza se separe del suelo y se compruebe su correcta posición suspendida. Las aceleraciones laterales serán pequeñas, para reducir al máximo el vaivén de la pieza suspendida.
- ☐ El operador de la grúa y el personal de apoyo que guía la pieza para evitar su giro alrededor del cable de suspensión deben encontrarse a una distancia igual o superior a la longitud de los cables de suspensión, en previsión del latigazo que se produciría si el cable en tensión se rompiera.

- El personal conduce la pieza hasta sus apoyos sobre la estructura con eslingas, cables y pértigas. Han de contar con una superficie de apoyo suficiente para realizar la maniobra, con protecciones para impedir su caída incluso en caso de recibir un empujón imprevisto causado por el vaivén de la pieza suspendida. La maniobra de encaje de los pernos o de las varillas que anclarán la pieza a la estructura debe hacerse aplicando empujes laterales a la pieza, aún suspendida, con palancas o cables, nunca directamente con la mano, y vigilando que el eventual recorrido de las palancas, en caso de ser empujadas por una falsa maniobra, sea largo y no afecte a ningún trabajador.

### **Medidas adicionales de seguridad**

Todos los trabajos serán realizados por personal suficientemente cualificado a juicio de la constructora.

La zona de trabajo se mantendrá despejada y limpia de cascotes y materiales.

Las estructuras a demoler requieren trabajar en altura, a veces desde fuera del edificio, por lo que

- Trabajos a más de 2 m de altura del plano sustentante habitual:
  - Esas tareas serán realizadas por personal especializado.
  - Se le suministrará arnés anticaídas, con puntos de fijación y cables fiadores firmemente anclados a elementos sustentantes y cinturón portaherramientas
  - Se instalarán tableros o planos elevados de sustentación, como andamios sobre borriquetas, andamios metálicos sobre ruedas o andamios metálicos tubulares para que pisen los trabajadores en las zonas en las que el piso no es seguro. Todos estos elementos han de instalarse de modo que no resulten afectados por la demolición.
  - Se instalarán redes anticaídas protegiendo los bordes de zonas de paso o de trabajo sobre cambios de nivel.
  - Se prohibirá cualquier trabajo en la vertical de ese tajo mientras se trabaja en él.

El trabajo implica riesgo de golpes, cortes, pinchazos o abrasiones. Todos los operarios usarán casco y guantes contra riesgos mecánicos.

Las tareas con riesgo de proyección de partículas, como el picado de muros con maceta y escoplo, los cortes con radial y otros similares, exigen el uso de pantalla facial y guantes contra riesgos mecánicos.

Se evitará la acumulación de materiales en los pasos de agua (puentes, canales, tubos de paso, atarjeas, imbornales, zanjas, arroyos, colectores, etc.), aunque estén secos, en previsión de anegamientos e, incluso, de aplastamientos y sepultamientos debidos al empuje del agua de escorrentía sobre obstáculos de la obra o al reblandecimiento del terreno al impregnarse de agua. Para ello se dispondrán vallas de señalización, aunque nunca atravesando el paso del agua, y la señal "Prohibido depositar materiales" y se cuidará el orden de los materiales acopiados.

En ocasiones se levantará polvo, que reduce la visibilidad, se inhala y se introduce en ojos y oídos, y afecta al funcionamiento de máquinas y equipos. Por ello, el coordinador de seguridad y salud ordenará que se adopten las medidas adecuadas, como:

- Humedecer el terreno u otras fuentes de polvo, como las acumulaciones de tierra o escombros, o los pasos de maquinaria.
- Cubrir con lonas esas fuentes de polvo, como cajas de camiones, tolvas y silos, acopios de áridos finos.
- Suministrar a los trabajadores protecciones oculares y mascarillas filtrantes contra el polvo.

Si se producen vibraciones, que pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, e, incluso, a la estabilidad de determinadas partes de la construcción, el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- Realizar las tareas que causan la vibración en horario diferente del de los demás trabajadores.
- Reducir las vibraciones mejorando el ajuste de la máquina causante o sustituyéndola por otro modelo que no vibre.
- Aislar la fuente de vibraciones del resto de la construcción o del terreno, intercalando una lámina de material absorbente, como el corcho prensado, los fosos rellenos de arena o grava, los silent-blocks, o similares.
- Suministrar al personal guantes y faja antivibraciones.

Las tareas y máquinas que causan ruido pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, por lo que el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- Realizar las tareas ruidosas en horario diferente del de los demás trabajadores.
- Reducir el ruido mejorando el aislamiento acústico de la máquina causante o sustituyéndola por otra menos ruidosa.
- Aislar la fuente del ruido mediante pantallas de gran masa y poca elasticidad, lo más cerradas que sea posible.
- Suministrar al personal protecciones auditivas.

Este trabajo exige mantener posturas y realizar tareas que pueden provocar sobreesfuerzos, por lo que, para evitarlos, el coordinador:

- ☐ Comprobará que el número de trabajadores y recursos que se ocupan del tajo sea el adecuado para el trabajo a desempeñar.
- ☐ Exigirá que se refuerce el número de trabajadores y recursos cada vez que sea necesario.
- ☐ Ordenará el empleo de un medio mecánico para el transporte de materiales.
- ☐ Entregará una faja lumbar a los trabajadores que lo requieran.
- ☐ Autorizará, si lo considera necesario, un período de descanso de cinco minutos cada hora de trabajo.

Hay otros riesgos derivados de la iluminación deficiente cuando no se puede trabajar a la luz del día, por ser tajos subterráneos o a cubierto, o por ser inevitable el trabajo a otras horas, por lo que se prohibirá el trabajo en condiciones de poca luz o poca visibilidad (niebla, polvo en suspensión), o se instalarán sistemas portátiles de iluminación que aseguren 200 lux en el plano de trabajo para trabajos gruesos, como la carga y descarga, o 500 para montajes o tareas de mayor precisión, o se proporcionará a los trabajadores equipos de linterna autónomos en casco. Estos sistemas de iluminación estarán alimentados a 24 v.

El lugar de trabajo sometido a temperaturas inferiores a 0º o superiores a 35º o más de 8 h de asoleamiento continuo puede causar pérdidas de precisión o equilibrio, enfermedades asociadas al enfriamiento, hipotermia, insolaciones, mareos, deshidratación, irritabilidad, o congestión.

Para combatir las bajas temperaturas hay que

- ☐ dotar a los trabajadores de ropa de abrigo.
- ☐ instalar sistemas calefactores.

Para combatir las altas temperaturas hay que instalar un sistema de riego para humedecer el terreno.

Para combatir el alto número de horas al sol hay que

- ☐ dotar a los trabajadores de gorro o casco protector.
- ☐ instalar toldos o sombrillas.

La elevada humedad relativa del aire (mayor del 88%) potencia el efecto de las temperaturas, de forma que han de aplicarse las medidas indicadas para temperaturas extremas entre 5º y 30º. La humedad relativa muy baja (menor del 20%) causa la desecación de las mucosas y de los ojos, dolor de cabeza, torpeza en los movimientos.

La lluvia y nieve producen cambios en la adherencia y la consistencia del suelo, mojadura del personal y reducción de la visibilidad.

- ☐ Hay que utilizar impermeables y botas impermeables, para la lluvia, y los mismos más polainas para la nieve.
- ☐ Hay que interrumpir el tajo cuando la reducción de visibilidad, o el estado del suelo, excesivamente deslizante o inestable, lo aconseje.

El viento causa empujes que producen pérdida de estabilidad y de equilibrio, dificultades de visión y de audición, polvo. Aumenta la sensación térmica de frío.

- ☐ Se interrumpirán los trabajos de elevación de cargas suspendidas y similares.
- ☐ Los trabajos en altura requerirán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, o serán interrumpidos si estas medidas no suponen protección suficiente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

Las heladas causan reducciones drásticas de la adherencia del terreno, empujes en todos los contenedores de agua, que pueden provocar su rotura, y alteraciones en el comportamiento de algunos materiales, como el cemento, que detiene su fraguado.

- ☐ Se interrumpirán los trabajos con máquinas rodantes que tengan riesgo de deslizamiento.
- ☐ Se interrumpirán los trabajos en altura, los de transporte de cargas y, en general, todos aquellos en los que un resbalón de un operario pueda tener consecuencias graves para su salud, o se aplicarán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, si estas medidas suponen protección suficiente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

### **7.2.1.21. Pintura y barnizado**

Se incluye en este apartado el revestimiento mediante diferentes tipos de pinturas de paramentos verticales u horizontales.

#### **Riesgos más comunes**

- ☐ Caída de personas a distinto nivel.
- ☐ Caída de personas al vacío (pintura de fachadas y asimilables).
- ☐ Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).

- ☐ Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas.
- ☐ Contacto con sustancias corrosivas.
- ☐ Contactos con la energía eléctrica.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- ☐ Incendio y explosión.

### **Medidas preventivas**

Antes de utilizar cualquier tipo de producto (pinturas, disolventes...) es obligatorio leer detenidamente las etiquetas de los mismos. Estas etiquetas nos darán información acerca de:

- ☐ Características tóxicas, cáusticas o corrosivas, inflamables, irritantes... de los productos.
- ☐ Medidas de prevención a seguir.

Antes del comienzo de los trabajos será necesario el permiso del encargado de obra. En el caso de trabajos que presenten riesgo (tanques, espacios cerrados, etc.) el encargado será el responsable de tramitar el permiso de trabajo con la propiedad.

En toda operación de pintado debe procurarse una buena ventilación, con objeto de evitar la concentración de gases y vapores procedentes de los productos.

La ventilación se mantendrá, aun después de terminados los trabajos, durante el tiempo que se considere oportuno.

Si la ventilación no es suficiente se utilizarán equipos de protección personal.

Todos los productos que no estén siendo utilizados se mantendrán cerrados en sus envases, teniendo cuidado de que la zona de almacenamiento esté despejada de posibles focos de ignición.

- ☐ Almacenamiento:
  - ☐ Las pinturas, los barnices y disolventes se almacenarán en los lugares señalados con el con el título «Almacén de pinturas», manteniéndose siempre la ventilación por « tiro de aire », para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
  - ☐ Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
  - ☐ Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, barnices y disolventes, se instalará una señal de « peligro de incendios » y otra de « prohibido fumar ».
  - ☐ Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tabloncillos de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
  - ☐ Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
  - ☐ Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa, se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
  - ☐ El alumbrado antideflagrante tendrá cable resistente a esfuerzos mecánicos y sin empalmes ni defectos de protección.
- ☐ Riesgos higiénicos:
  - ☐ Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
  - ☐ Las operaciones de lijados (tras plateados o imprimidos), mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por « corriente de aire », para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
  - ☐ Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- ☐ Condiciones de iluminación:
  - ☐ Las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural suficiente deberán disponer de iluminación artificial de 100 lux como mínimo.
- ☐ Andamios y plataformas:
  - ☐ Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.
  - ☐ Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tabloncillos trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.

- ☐ Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los apoyos libres como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- ☐ Se prohíbe la formación de andamios con bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies.
- ☐ Se prohíbe la utilización de las escaleras de mano en las tribunas y viseras, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- ☐ Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo «tijera», dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caída por inestabilidad.
- ☐ Se tenderán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de la estructura, bajo el tajo para evitar el riesgo de caída desde alturas.
- ☐ Prevención de incendios y explosiones:
  - ☐ La iluminación eléctrica mediante portátiles, se efectuará mediante «portalámparas estancos de seguridad con mango aislante» y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
  - ☐ Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con las pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
  - ☐ Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en los lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables.
  - ☐ El alumbrado deflagrante tendrá cable resistente a esfuerzos mecánicos y sin empalmes ni defectos de protección.
  - ☐ Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
  - ☐ El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
  - ☐ Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa, por ejemplo), durante las operaciones de pintura de carriles (soportes, topes, barandillas, etc.), en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.
  - ☐ Se prohíbe realizar pruebas de funcionamiento de las instalaciones (tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc.) durante los trabajos de pintura de señalización (o de protección de conductos, tuberías de presión, equipos motobombas, etcétera).

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- ☐ Guantes de PVC largos (para remover pinturas a brazo).
- ☐ Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- ☐ Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- ☐ Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- ☐ Calzado antideslizante.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Gorro protector contra pinturas para el pelo.

El equipo de protección personal para el pintado será:

- a) Pintado a pistola: máscara de filtros contra gases (EN 136) o Equipo de protección respiratoria con aporte de aire.
- b) Locales cerrados o semicerrados:
  - ☐ Pintado a brocha: mascarilla de filtros contra gases EN 140.
  - ☐ Pintados a pistola: máscara de filtros contra fases EN 136, o EPR con manguera de aire fresco provisto de máscara EN 138 o equipo de protección respiratoria con manguera de aire comprimido de máscara EN 139.

En el caso de utilizar equipos con aporte de aire, se colocará en el punto de toma un cartel con la leyenda:

«PELIGRO»  
NO DESCONECTAR  
PERSONAL TRABAJANDO

Nota: La mascarilla es un adaptador facial que cubre nariz, boca y mentón. La máscara cubre ojos, nariz, boca y barbilla.

#### **Chorroado y cepillado mecánico**

- A. Evaluación de riesgos.



- ☐ Proyecciones de fragmentos o partículas.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- ☐ Incendios.
- ☐ Explosiones.

B. Medidas de prevención.

- ☐ Antes de iniciar los trabajos se delimitará y señalizará convenientemente la zona donde se realicen.
- ☐ En trabajos de cepillado mecánico de superficies, es OBLIGATORIA la utilización de gafas de protección ocular con montura integral (EN 166) además de mascarilla autofiltrante contra partículas (EN 149).
- ☐ En trabajos de chorreado de superficies, es OBLIGATORIA la utilización de equipo de protección respiratoria aislante con línea de aire comprimido EN 271 o aislante con manguera de aire fresco de ventilación asistida EN 271.

En el punto de toma de aire se colocará un cartel con la leyenda:

«PELIGRO»  
NO DESCONECTAR  
PERSONAL TRABAJANDO

- ☐ Antes de comenzar los trabajos, se comprobará que el aire llega en cantidad suficiente a la máscara del operario.
- ☐ Es necesario proteger las zonas del equipo y adyacentes sobre las que pueda incidir el chorro.
- ☐ Si las operaciones de chorreo se realizan al aire libre, el operario mantendrá el chorro a favor del viento en todo momento.
- ☐ Las mangueras para el chorreo deben estar provistas de cable antiestático.
- ☐ En el chorreo de arena o granalla en recipientes cerrados se comprobará que la extractora funciona en buenas condiciones.
- ☐ Las tolvas dispondrán de las adecuadas medidas de seguridad (escalera con quita miedos, plataforma de seguridad,...), en caso contrario el Maquinista irá provisto de cinturón de seguridad amarrado a lugar seguro.
- ☐ El maquinista utilizará guantes además de mascarilla autofiltrante contra partículas (EN 149) en las operaciones de carga.

**Decapado químico**

***Riesgos más comunes***

- ☐ Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
- ☐ Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- ☐ Incendios.
- ☐ EP Causadas por Agentes Químicos.

***Medidas preventivas***

- ☐ Antes de utilizar cualquier tipo de productos para el decapado químico es obligatorio leer detenidamente las etiquetas de los recipientes. Estas etiquetas nos darán información acerca de:
  - ☐ Características tóxicas, cáusticas o corrosivas, inflamables, irritantes,... de los productos.
  - ☐ Medidas de prevención a seguir.
- ☐ Los productos de decapado son ALTAMENTE TOXICOS, se trabajará siempre con buena ventilación de aire. Dicha ventilación deberá persistir después de terminada la operación de decapado.
- ☐ En condiciones de poca ventilación se utilizarán filtros para gases y vapores. En recintos cerrados es obligatoria la utilización de equipos autónomos de respiración.
- ☐ Es obligatoria la utilización de guantes y gafas protectoras.
- ☐ Al abrir los envases de los productos de decapado se tendrá cuidado de mantener alejada la cara, ya que puede haber concentraciones importantes de vapores.

**Pintado de torres**

- ☐ Todas las cuerdas y cables a utilizar deberán pasar una revisión antes del comienzo de los trabajos.
- ☐ Los operarios deberán disponer de un dispositivo de sujeción que impida la caída del recipiente.
- ☐ En caso de necesitar herramientas se utilizará cinturón para portarlas.
- ☐ Se utilizarán arnés anticaídas, absorbedor de energía y elemento de anclaje.
- ☐ El sistema anticaídas deberá posibilitar el desplazamiento del operario estando permanentemente sujeto.

- ☐ Al finalizar los trabajos se examinarán de nuevo cuerdas y cables, limpiándose si fuese necesario con disolventes no agresivos para sus componentes.

### Trabajos de pintura en recipientes cerrados

#### Riesgos más comunes

- ☐ Caída de personas a mismo/distinto nivel.
- ☐ Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
- ☐ Explosiones.
- ☐ Incendios.

#### Medidas preventivas

- ☐ No se comenzarán los trabajos sin el permiso previo de la propiedad.
- ☐ Antes de comenzar a trabajar, se deberán localizar y comprobar las posibles vías de evacuación.
- ☐ Se señalizará convenientemente la presencia de trabajadores en el interior de los tanques y demás recipientes cerrados.
- ☐ El equipo mínimo de trabajo será de 2 trabajadores con contacto visual entre ambos.
- ☐ Debe comprobarse que todas las conducciones del recipiente en que se vaya a trabajar estén cortadas por discos ciegos, el recipiente limpio y las conducciones drenadas y limpias.
- ☐ Se prestará especial atención a las caídas por pisos resbaladizos.
- ☐ En caso de haber una única salida, se procurará que el número de trabajadores que se encuentre en el interior del tanque sea el menor posible.
- ☐ Si el recipiente es metálico se comprobará que esté bien unido a tierra.
- ☐ En los trabajos de pintura se utilizarán ventiladores y/o extractores, además del equipo de protección personal adecuado.
- ☐ La ventilación forzada deberá garantizar la respiración exenta de humos, gases o vapores tóxicos o no respirables y una temperatura por debajo de los 30 °C. Por encima de esta temperatura se reducirá la exposición de los trabajadores mediante turnos.
- ☐ Los equipos de respiración asistida deberán probarse antes de la entrada en el recipiente.
- ☐ En caso de duda sobre la presencia de gases tóxicos, explosivos o no respirables, se suspenderán los trabajos hasta que se asegure una atmósfera adecuada.
- ☐ En recintos cerrados donde puedan producirse concentraciones de gases, la iluminación será mediante equipos antiexplosivos que no podrán tener empalmes ni defectos de protección. Los operarios deberán ir provistos de linternas antiexplosivas en previsión de fallos de luz.

#### Equipos de protección individual

TIPO DE RIESGO	EQUIPO DE PROTECCIÓN
AMBIENTE PULVÍGENO	- GAS ANTIPOLVO - MASCARILLAS CONTRA PARTICULAS
ATMÓSFERAS TÓXICAS O NOCIVAS	- MASCARILLA BUCONASAL - MÁSCARA COMPLETA - FILTROS PARA GASES Y VAPORES ORGÁNICOS
CONTACTOS CON SUSTANCIAS CÁUSTICAS O CORROSIVAS	- GUANTES ESPECÍFICOS
PROYECCIONES DE FRAGMENTOS O PARTICULAS	- GAFAS ANTIPOLVO - PANTALLA CONTRA IMPACTOS - GUANTES - CARETA DE CHORREO - DELANTAL DE CHORREO - GUANTES DE CHORREO
GOLPES Y CORTES POR MANIPULACIÓN DE CARGAS	- BOTAS DE SEGURIDAD - GUANTES
PISADAS SOBRE OBJETOS	- BOTAS DE SEGURIDAD
CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	- CINTURÓN DE SEGURIDAD - ARNÉS - DISPOSITIVO ANTICAÍDAS
OBJETOS DESPRENDIDOS	- CASCO DE SEGURIDAD
CONTACTOS ELÉCTRICOS	- CALZADO DE SEGURIDAD - HERRAMIENTAS AISLANTES - COMPROBADORES DE TENSION
RUIDO	- TAPONES DE PROTECCIÓN - CASCOS ANTI-RUIDO
INCENDIOS Y EXPLOSIONES	- LINTERNAS ANTIDFLAGRANTES

### 7.2.1.22. Cubiertas planas

#### Riesgos más frecuentes

La realización de trabajos sobre cubiertas conlleva los siguientes riesgos:

- ☐ Caída a distinto nivel, a través de la cubierta, en caso de cubiertas de materiales frágiles, o bien por resbalamiento del trabajador y posterior caída -en caso de cubiertas no protegidas convenientemente con barandillas o trabajador no anclado correctamente-.
- ☐ Caída de materiales.

Los mencionados riesgos varían en función del grado de inclinación y el material con el que está fabricada la cubierta.

#### Normas de seguridad en la realización de trabajos en cubiertas planas

El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.

El riesgo de caída al vacío se controlará instalando redes (tipo horca o bandeja) o barandillas alrededor del edificio.

#### Prevención de riesgos de caída de altura en la utilización de andamios

El riesgo de caída de altura se controlará manteniendo los andamios metálicos apoyados de construcción del cerramiento. En la coronación de los mismos, bajo cota de alero (o canalón), y sin dejar separación con la fachada, se dispondrá una plataforma sólida (tablones de madera trabados o de las piezas especiales metálicas para formar plataformas de trabajo en andamios tubulares existentes en el mercado), recercado de una barandilla sólida cuajada (tablestacado, tableros de TP reforzados), que sobrepasen en 1 m la cota del límite del alero.

El riesgo de caída de altura se controlará construyendo, la plataforma descrita en la medida preventiva anterior, sobre tablones volados contrapesados y alojados en mechinales de la fachada.

No dejará huecos libres entre la fachada y la plataforma de trabajo.

El acceso a los planos inclinados se ejecutará mediante escaleras de mano que sobrepasen en 1 m la altura a salvar.

#### Huecos del forjado horizontal

Todos los huecos del forjado horizontal, permanecerán tapados con madera clavada durante la construcción de los tabiquillos de formación de las pendientes de los tableros.

#### Normas de seguridad en el izado y acopio de materiales

- ☐ Los materiales para la cubierta se izarán mediante plataformas emplintadas mediante el gancho de la grúa, sin romper los flejes (o paquetes de plástico) en los que son suministradas por el fabricante, en prevención de los accidentes por derrame de la carga.
- ☐ Las bateas (o plataformas de izado), serán gobernadas para su recepción mediante cabos, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes y de atrapamientos.
- ☐ Los materiales para la cubierta se acopiarán repartidos por los faldones evitando sobrecargas.
- ☐ Los materiales sueltos (rotos los paquetes), se izarán mediante plataformas emplintadas y enjauladas en prevención de derrames innecesarios.
- ☐ Los materiales se descargarán, para evitar derrames y vuelcos, sobre los faldones, sobre plataformas horizontales montadas sobre plintos en cuña que absorban la pendiente.
- ☐ Realización de trabajos en condiciones meteorológicas adversas.
- ☐ Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a 60 km/h, en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.

#### Normas de seguridad en la realización de trabajos de albañilería e impermeabilización

- ☐ Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas, calzados para evitar que rueden y ordenados por zonas de trabajo.
- ☐ Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.
- ☐ Tanto el personal de albañilería como el de impermeabilización serán conocedores de los riesgos de la ejecución de cubiertas planas, y del método correcto de puesta en obra de las unidades integrantes de la cubierta.
- ☐ Se instalarán mediante pies derechos sobre mordazas de aprieto, barandillas de suplemento hasta alcanzar los 90 cm de altura sobre los petos definitivos de fábrica.
- ☐ Se tenderán cables de acero anclados a «puntos fuertes» ubicados en los petos de cerramiento, en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad durante las labores sobre forjado de la cubierta.

- ☐ Se mantendrán los andamios metálicos tubulares empleados en la construcción de las fachadas para que actúen como protección del riesgo de caídas desde la cubierta. En la coronación de estos andamios se establecerá una plataforma cuajada de tablones en toda su anchura, completándose con un entablado de madera cuya altura sobrepase en 1 m la cota de perímetro de la cubierta.
- ☐ Todos los huecos de la cubierta permanecerán tapados con madera clavada al forjado, hasta el inicio de su cerramiento definitivo. Se descubrirán conforme vayan a cerrarse.
- ☐ El acceso a la cubierta mediante escaleras de mano, no se practicará por huecos inferiores a 50 x 70 cm, sobrepasando además la escalera en 1 m, la altura a salvar.
- ☐ El hormigón de formación de pendientes (o el hormigón celular, o aligerado, etc.) se servirá en cubierta mediante el cubilote de la grúa torre.
- ☐ Se establecerán «camino de circulación» sobre las zonas en proceso de fraguado (o de endurecimiento), formados por una anchura de 60 cm.
- ☐ Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50% para evitar derrames innecesarios.
- ☐ Se paralizarán los trabajos sobre la cubierta bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h (lluvia, heladas y nieve).
- ☐ Las bombonas de gases (butano o propano), de las lamparillas o mecheros de sellado de materiales bituminosos, se almacenarán separadas de éstos en posición vertical y a la sombra.
- ☐ Las planchas de materiales aislantes ligeras, se izarán a la cubierta mediante bateas suspendidos de la grúa a los que no se le habrán soltado los flejes (o la envoltura en los que son servidos por el fabricante). Estas bateas, se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con el cuerpo o las manos.
- ☐ Los acopios de material bituminoso (rollos de mantas o telas asfálticas), se repartirán en cubierta, evitando las sobrecargas puntuales.
- ☐ Los acopios de rollos de material bituminoso se almacenarán sobre durmientes y entre calzos que impidan que se desplomen y rueden por la cubierta.
- ☐ El izado de la grava de remate de la cubierta se realizará sobre plataformas emplintadas. Quedan prohibidos los «colmos» que puedan ocasionar derrames accidentales.
- ☐ Las plataformas de izado de grava se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con las manos o el cuerpo.
- ☐ La grava se depositará sobre cubierta para su apaleo y nivelación, evitando expresamente, las sobrecargas puntuales.
- ☐ El pavimento de la cubierta se izará sobre plataformas emplintadas empaquetados según son servidos por el fabricante, perfectamente apilados y nivelados los paquetes y atado el conjunto a la plataforma de izado para evitar derrames durante el transporte.
- ☐ En todo momento se mantendrá limpia y libre de obstáculos que dificulten la circulación o los trabajos, la cubierta que se ejecuta.
- ☐ Los plásticos, cartón, papel y flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.

### **Seguridad en trabajos en cubiertas planas**

Sobre una cubierta plana la zona de riesgo se sitúa alrededor del edificio y a proximidad de las claraboyas o de las cristaleras.

#### **Riesgos más comunes**

- ☐ Caída de personas a distinto nivel.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- ☐ Golpes o cortes por manejo de piezas cerámicas o de hormigón.
- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Caída de objetos a niveles inferiores.
- ☐ Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- ☐ Hundimiento de la superficie de apoyo.

#### **Medidas preventivas**

- ☐ Anclaje de los trabajadores.

La elección entre una línea de vida o una plaqueta de anclaje depende de los desplazamientos y de la zona de intervención.

##### **a) Línea de vida.**

La línea de vida permite al operario circular y trabajar sin ruptura de seguridad.

Se coloca el cable en función del acceso y si es posible en el eje central del edificio.

El trayecto de la línea de vida acepta ángulos de 90º a 180º.

El operario está sujeto al cable por un carro que no se puede colocar o sacar del cable más que por una pieza entrada/salida situada frente al punto de acceso.

El reglaje del cable se lleva a cabo por un tensor emplomado. En ciertos casos, es necesario añadir absorbedores de energía.



*Línea de vida*

Se tenderá, unido a dos «puntos fuertes» instalados en las limatesas, un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del cinturón de seguridad, durante la ejecución de las labores sobre los faldones de la cubierta.

b) Plaqueta de anclaje.

Se utiliza cuando la intervención tiene lugar sobre un punto preciso y cuando el acceso a la plaqueta es de total seguridad.

□ Unión anticaída.

La cuerda se une o bien al carro de la línea de vida, o bien a una plaqueta de anclaje mediante un gancho autobloqueo Ø 20 mm.

El modulador colocado sobre la cuerda regula la distancia hasta punto de intervención.

En caso de caída, sirve de anticaída.



*Anclaje de los trabajadores I*

□ Prensión del cuerpo.

Utilización de arnés de seguridad y cinturón de sujeción amovible.

Equipos de Protección Individual:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Guantes de goma o de PVC.
- Cinturones de seguridad (clases A o C).
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Además, para la manipulación de betunes y asfaltos en caliente se utilizarán:

- Botas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandiles de cuero.
- Guantes de cuero impermeabilizados.

### 7.2.1.23. Impermeabilización

#### Normas de seguridad en la realización de trabajos de albañilería e impermeabilización

- Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas, calzados para evitar que rueden y ordenados por zonas de trabajo.

- ☐ Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.
- ☐ Tanto el personal de albañilería como el de impermeabilización serán conocedores de los riesgos de la ejecución de cubiertas planas, y del método correcto de puesta en obra de las unidades integrantes de la cubierta.
- ☐ Se instalarán mediante pies derechos sobre mordazas de aprieto, barandillas de suplemento hasta alcanzar los 90 cm de altura sobre los petos definitivos de fábrica.
- ☐ Se tenderán cables de acero anclados a «puntos fuertes» ubicados en los petos de cerramiento, en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad durante las labores sobre forjado de la cubierta.
- ☐ Se mantendrán los andamios metálicos tubulares empleados en la construcción de las fachadas para que actúen como protección del riesgo de caídas desde la cubierta. En la coronación de estos andamios se establecerá una plataforma cuajada de tablones en toda su anchura, completándose con un entablado de madera cuya altura sobrepase en 1 m la cota de perímetro de la cubierta.
- ☐ Todos los huecos de la cubierta permanecerán tapados con madera clavada al forjado, hasta el inicio de su cerramiento definitivo. Se descubrirán conforme vayan a cerrarse.
- ☐ El acceso a la cubierta mediante escaleras de mano, no se practicará por huecos inferiores a 50 x 70 cm, sobrepasando además la escalera en 1 m, la altura a salvar.
- ☐ El hormigón de formación de pendientes (o el hormigón celular, o aligerado, etc.) se servirá en cubierta mediante el cubilote de la grúa torre.
- ☐ Se establecerán «camino de circulación» sobre las zonas en proceso de fraguado (o de endurecimiento), formados por una anchura de 60 cm.
- ☐ Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50% para evitar derrames innecesarios.
- ☐ Se paralizarán los trabajos sobre la cubierta bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h (lluvia, heladas y nieve).
- ☐ Las bombonas de gases (butano o propano), de las lamparillas o mecheros de sellado de materiales bituminosos, se almacenarán separadas de éstos en posición vertical y a la sombra.
- ☐ Las planchas de materiales aislantes ligeras, se izarán a la cubierta mediante bateas suspendidos de la grúa a los que no se le habrán soltado los flejes (o la envoltura en los que son servidos por el fabricante). Estas bateas, se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con el cuerpo o las manos.
- ☐ Los acopios de material bituminoso (rollos de mantas o telas asfálticas), se repartirán en cubierta, evitando las sobrecargas puntuales.
- ☐ Los acopios de rollos de material bituminoso se almacenarán sobre durmientes y entre calzos que impidan que se desplomen y rueden por la cubierta.
- ☐ El izado de la grava de remate de la cubierta se realizará sobre plataformas emplintadas. Quedan prohibidos los «colmos» que puedan ocasionar derrames accidentales.
- ☐ Las plataformas de izado de grava se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con las manos o el cuerpo.
- ☐ La grava se depositará sobre cubierta para su apaleo y nivelación, evitando expresamente, las sobrecargas puntuales.
- ☐ El pavimento de la cubierta se izará sobre plataformas emplintadas empaquetados según son servidos por el fabricante, perfectamente apilados y nivelados los paquetes y atado el conjunto a la plataforma de izado para evitar derrames durante el transporte.
- ☐ En todo momento se mantendrá limpia y libre de obstáculos que dificulten la circulación o los trabajos, la cubierta que se ejecuta.
- ☐ Los plásticos, cartón, papel y flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.

#### **7.2.1.24. Saneamiento**

##### **Riesgos**

- ☐ Caída de personal al mismo nivel.
- ☐ Caída de personal a distinto nivel.
- ☐ Golpes, cortes, pinchazos, atrapamiento, abrasiones.
- ☐ Aplastamientos y sepultamientos.
- ☐ Quemaduras.
- ☐ Inhalación de gases.

- ☐ Contacto con sustancias nocivas.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Iluminación deficiente.
- ☐ Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- ☐ Lluvia y nieve.
- ☐ Viento.
- ☐ Heladas.

#### **Maquinaria**

- ☐ Grúa torre.
- ☐ Elementos auxiliares para carga y descarga (cuerdas, eslingas, cables...).
- ☐ Hormigonera.

#### **Manejo de los tubos**

Los conductos de la red de saneamiento se realizan con tubos de distintos materiales, como el cemento, gres, fundición o plástico.

Los tubos se almacenan en una superficie horizontal, entre soportes que impiden su rodadura o desplazamiento involuntario.

Los tubos se elevan hasta su emplazamiento suspendiéndolos de una grúa mediante cables, o, si son ligeros, a mano.

- ☐ Para izarlos con la grúa torre, el operador de esta máquina ha de estar viendo con claridad el lugar en el que se encuentran los operarios que los van a instalar.
- ☐ Los apoyos estarán nivelados y limpios antes de que se comience a elevar.
- ☐ Mientras la grúa o el maquinillo elevan la barandilla, los operarios permanecerán dándole frente, nunca de espaldas.
- ☐ Permanecerán suspendidos de la grúa o del maquinillo hasta que queden completamente nivelados.
- ☐ Los cables se enganchan a las anillas de suspensión previstas por el fabricante, o, si no las hubiera, a la propia pieza, lo más cerca posible de los extremos para evitar que se deforme o se rompa al elevarla.
- ☐ Los cables han de estar dotados de un gancho con seguro antidesenganche en su extremo. Si la pieza no dispone de anillas de suspensión, se puede crear un lazo enganchando el cable sobre sí mismo después de pasarlo por un punto de apoyo fiable, que no permita su desplazamiento imprevisto. No se pueden admitir nudos como medio de fijación del cable.
- ☐ Los cables deben colocarse de forma que el centro de gravedad de la pieza quede centrado respecto del centro de suspensión de modo que al elevarla no se desequilibre ni cabecee.
- ☐ El operador de la grúa ha de tensar lentamente los cables de suspensión hasta que la pieza se separe del suelo y se compruebe su correcta posición suspendida. Las aceleraciones laterales serán pequeñas, para reducir al máximo el vaivén de la pieza suspendida.
- ☐ El operador de la grúa y el personal de apoyo que guía la pieza para evitar su giro alrededor del cable de suspensión deben encontrarse a una distancia igual o superior a la longitud de los cables de suspensión, en previsión del latigazo que se produciría si el cable en tensión se rompiera.
- ☐ El personal conduce la pieza hasta sus apoyos sobre la estructura con eslingas, cables y pértigas. Han de contar con una superficie de apoyo suficiente para realizar la maniobra, con protecciones para impedir su caída incluso en caso de recibir un empujón imprevisto causado por el vaivén de la pieza suspendida. La maniobra de encaje de los pernos o de las varillas que anclarán la pieza a la estructura debe hacerse aplicando empujes laterales a la pieza, aún suspendida, con palancas o cables, nunca directamente con la mano, y vigilando que el eventual recorrido de las palancas, en caso de ser empujadas por una falsa maniobra, sea largo y no afecte a ningún trabajador.

Se unen mediante sistemas específicos, propios del fabricante (juntas tóricas, asfálticas, a presión), con adhesivos químicos, o mediante corchetes de hormigón o mortero.

Las uniones de los tubos de fundición pueden realizarse con asfaltos o selladores bituminosos en caliente, con riesgo de quemaduras y de inhalación de gases nocivos, por lo que se exigirá a los operarios que se ocupen de estas tareas el uso de guantes contra riesgo térmico y mascarilla filtrante contra gases.

#### **Arquetas**

Son cajas realizadas in situ de fábrica de ladrillo, o prefabricadas de plástico u hormigón, a las que acomete uno o varios tubos aferentes y de las que parte un único tubo de desagüe. Algunas son registrables, con una tapa de fundición o de cemento, otras son sifónicas, para impedir el paso de los olores del tubo de desagüe hacia los aferentes, y todas sirven para reunir en un conducto el agua aportada por varios y para dar mantenimiento a todos los tubos que convergen en ellas.

Han de ser impermeables y capaces de resistir el empuje del terreno y de las cargas que se sitúan sobre ellas.

La realización in situ de las arquetas requiere mantener posturas muy forzadas y contacto con cemento, por lo que los operarios trabajarán con guantes de protección química y el Coordinador de seguridad y salud de la obra comprobará que no se produzcan sobreesfuerzos a consecuencia de la postura.

### **Desniveles**

Requiere trabajar sobre un suelo cruzado por zanjas de poca profundidad, por lo que se corre el riesgo de tropezar o caerse en alguna de ellas. Al encontrarse en el plano inferior de la obra, se corre peligro de caída de materiales o herramientas sobre los trabajadores, y de desplome del terreno o de edificios colindantes situados en el plano superior. Para evitarlo,

- ☐ Se instalará una iluminación suficiente sobre toda la superficie.
- ☐ Se interrumpirá el trabajo de personas en planos superiores en la vertical de la zona de trabajo, mientras se trabaje en ésta.
- ☐ Se protegerán con topes y barandillas los apeos, puntales o entibaciones del terreno y edificaciones circundantes, para evitar que un golpe involuntario, por ejemplo, durante la maniobras de carga y descarga de los tubos, pudiera derribarlos o moverlos.

### **Medidas adicionales de seguridad**

El trabajo implica riesgo de golpes, cortes, pinchazos o abrasiones. Todos los operarios usarán casco y guantes contra riesgos mecánicos.

Las tareas con riesgo de proyección de partículas, como el picado de muros con maceta y escoplo, los cortes con radial y otros similares, exigen el uso de pantalla facial y guantes contra riesgos mecánicos.

Se evitará la acumulación de materiales en los pasos de agua (puentes, canales, tubos de paso, atarjeas, imbornales, zanjas, arroyos, colectores, etc.), aunque estén secos, en previsión de anegamientos e, incluso, de aplastamientos y sepultamientos debidos al empuje del agua de escorrentía sobre obstáculos de la obra o al reblandecimiento del terreno al impregnarse de agua. Para ello se dispondrán vallas de señalización, aunque nunca atravesando el paso del agua, y la señal "Prohibido depositar materiales" y se cuidará el orden de los materiales acopiados.

Hay riesgo de aplastamiento y sepultamiento como consecuencia de la caída de partes o fragmentos de los elementos en demolición, o de los que eran sustentados por ellos sobre las personas que se encuentren debajo o cerca, sean o no personal de la obra. Para evitarlo,

- ☐ Se apuntalarán las partes de la obra que no se van a demoler, o que aún no se han demolido, para prevenir su desplome imprevisto.
- ☐ Se apearán los elementos horizontales cuya estabilidad resulte afectada por la demolición.
- ☐ Se reforzarán huecos y dinteles de partes del edificio cuya estabilidad resulte afectada por la demolición.
- ☐ Se terminará en cada jornada la demolición iniciada, sin dejar piezas a medias, cuya estabilidad haya sido mermada por la demolición, o, si no fuera posible, se acotará la zona de influencia de la pieza a medias.
- ☐ Se impedirá que puedan encontrarse en esa zona, en el mismo o en distinto plano, trabajadores, peatones o vehículos acotando la zona con vallas portátiles y desviando el paso y el tráfico con señales "Caídas de objetos", "Prohibido el paso", "Vía obligatoria para peatones", o interrumpiendo el tráfico si fuera necesario a juicio del coordinador de seguridad y salud.

Pueden también caer cascotes, herramientas u otros objetos pesados sobre otros trabajadores o sobre personal o vehículos no afectos a la obra, por lo que

- ☐ Se instalará una valla resistente que separe la obra del paso de personas y vehículos no afectos a la obra.
- ☐ Se protegerá esa zona situando sobre ella una visera o marquesina.
- ☐ Se instalarán redes verticales o toldos.
- ☐ Se prohibirá el trabajo y estancia de personal en esa zona en planos inferiores mientras se realiza la demolición.

En ocasiones se levantará polvo, que reduce la visibilidad, se inhala y se introduce en ojos y oídos, y afecta al funcionamiento de máquinas y equipos. Por ello, el coordinador de seguridad y salud ordenará que se adopten las medidas adecuadas, como:

- ☐ Humedecer el terreno u otras fuentes de polvo, como las acumulaciones de tierra o escombros, o los pasos de maquinaria.
- ☐ Cubrir con lonas esas fuentes de polvo, como cajas de camiones, tolvas y silos, acopios de áridos finos.
- ☐ Suministrar a los trabajadores protecciones oculares y mascarillas filtrantes contra el polvo.



Si se producen vibraciones, que pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, e, incluso, a la estabilidad de determinadas partes de la construcción, el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- ☐ Realizar las tareas que causan la vibración en horario diferente del de los demás trabajadores.
- ☐ Reducir las vibraciones mejorando el ajuste de la máquina causante o sustituyéndola por otro modelo que no vibre.
- ☐ Aislar la fuente de vibraciones del resto de la construcción o del terreno, intercalando una lámina de material absorbente, como el corcho prensado, los fosos rellenos de arena o grava, los silent-blocks, o similares.
- ☐ Suministrar al personal guantes y faja antivibraciones.

Las tareas y máquinas que causan ruido pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, por lo que el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- ☐ Realizar las tareas ruidosas en horario diferente del de los demás trabajadores.
- ☐ Reducir el ruido mejorando el aislamiento acústico de la máquina causante o sustituyéndola por otra menos ruidosa.
- ☐ Aislar la fuente del ruido mediante pantallas de gran masa y poca elasticidad, lo más cerradas que sea posible.
- ☐ Suministrar al personal protecciones auditivas.

Este trabajo exige mantener posturas y realizar tareas que pueden provocar sobreesfuerzos, por lo que, para evitarlos, el coordinador:

- ☐ Comprobará que el número de trabajadores y recursos que se ocupan del tajo sea el adecuado para el trabajo a desempeñar.
- ☐ Exigirá que se refuerce el número de trabajadores y recursos cada vez que sea necesario.
- ☐ Ordenará el empleo de un medio mecánico para el transporte de materiales.
- ☐ Entregará una faja lumbar a los trabajadores que lo requieran.
- ☐ Autorizará, si lo considera necesario, un período de descanso de cinco minutos cada hora de trabajo.

Hay otros riesgos derivados de la iluminación deficiente cuando no se puede trabajar a la luz del día, por ser tajos subterráneos o a cubierto, o por ser inevitable el trabajo a otras horas, por lo que se prohibirá el trabajo en condiciones de poca luz o poca visibilidad (niebla, polvo en suspensión), o se instalarán sistemas portátiles de iluminación que aseguren 200 lux en el plano de trabajo para trabajos gruesos, como la carga y descarga, o 500 para montajes o tareas de mayor precisión, o se proporcionará a los trabajadores equipos de linterna autónomos en casco. Estos sistemas de iluminación estarán alimentados a 24 v.

El lugar de trabajo sometido a temperaturas inferiores a 0º o superiores a 35º o más de 8 h de asoleamiento continuo puede causar pérdidas de precisión o equilibrio, enfermedades asociadas al enfriamiento, hipotermia, insolaciones, mareos, deshidratación, irritabilidad, o congestión.

Para combatir las bajas temperaturas hay que

- ☐ dotar a los trabajadores de ropa de abrigo.
- ☐ instalar sistemas calefactores.

Para combatir las altas temperaturas hay que instalar un sistema de riego para humedecer el terreno.

Para combatir el alto número de horas al sol hay que

- ☐ dotar a los trabajadores de gorro o casco protector.
- ☐ instalar toldos o sombrillas.

La elevada humedad relativa del aire (mayor del 88%) potencia el efecto de las temperaturas, de forma que han de aplicarse las medidas indicadas para temperaturas extremas entre 5º y 30º. La humedad relativa muy baja (menor del 20%) causa la desecación de las mucosas y de los ojos, dolor de cabeza, torpeza en los movimientos.

La lluvia y nieve producen cambios en la adherencia y la consistencia del suelo, mojadura del personal y reducción de la visibilidad.

- ☐ Hay que utilizar impermeables y botas impermeables, para la lluvia, y los mismos más polainas para la nieve.
- ☐ Hay que interrumpir el tajo cuando la reducción de visibilidad, o el estado del suelo, excesivamente deslizante o inestable, lo aconseje.

El viento causa empujes que producen pérdida de estabilidad y de equilibrio, dificultades de visión y de audición, polvo. Aumenta la sensación térmica de frío.

- ☐ Se interrumpirán los trabajos de elevación de cargas suspendidas y similares.
- ☐ Los trabajos en altura requerirán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, o serán interrumpidos si estas medidas no suponen protección suficiente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

Las heladas causan reducciones drásticas de la adherencia del terreno, empujes en todos los contenedores de agua, que pueden provocar su rotura, y alteraciones en el comportamiento de algunos materiales, como el cemento, que detiene su fraguado.

- ☐ Se interrumpirán los trabajos con máquinas rodantes que tengan riesgo de deslizamiento.
- ☐ Se interrumpirán los trabajos en altura, los de transporte de cargas y, en general, todos aquellos en los que un resbalón de un operario pueda tener consecuencias graves para su salud, o se aplicarán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, si estas medidas suponen protección suficiente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

### **7.2.1.25. Instalación de fontanería y sanitarios**

#### **Riesgos más comunes**

- ☐ Caídas a distinto nivel.
- ☐ Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- ☐ Atrapamientos entre piezas pesadas.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- ☐ Quemaduras.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Explosión (del soporte, botellas de gases licuados, bombonas).
- ☐ Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- ☐ Dermatitis por contacto con materiales.

#### **Medidas preventivas**

- ☐ Iluminación:
  - ☐ La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante «mecanismos estancos de seguridad» como mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
  - ☐ 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.
- ☐ Orden y limpieza:
  - ☐ 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.
  - ☐ 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 quitar el riesgo de pisadas sobre abietes.
  - ☐ Al final de la jornada se recogerán los recortes de material.
  - ☐ Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones, con el fin de evitar la formación de astillas en ellos.
  - ☐ Se mantendrá limpia la superficie de trabajo con objeto de evitar cortes, pisadas sobre objetos punzantes o cortantes y caídas al mismo nivel.
- ☐ Ventilación:
  - ☐ El tajo de fontanería tendrá buena ventilación, especialmente donde se suelde con plomo.
- ☐ Caídas a distinto nivel:
  - ☐ Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de conductos verticales, evitando así, el riesgo de caída. El trabajador de aplomado realizará la tarea sujeto con un cinturón.
  - ☐ Se rodearán con barandillas de 90 cm de altura los huecos de los forjados para paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado, para evitar el riesgo de caída.
  - ☐ Los trabajos en altura se realizarán en andamios de borriquetas o colgados. Existirán puntos fijos donde poder atar el cinturón de seguridad. Si la duración del trabajo es corta, se podrán utilizar escaleras de tijera.
- ☐ Almacenamiento de botellas:
  - ☐ El local destinado a almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados tendrá ventilación constante, por «corriente de aire», puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
  - ☐ Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de «peligro de 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 controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- ☐ Las botellas (o bombonas), de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- ☐ 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 UN EXPLOSIVO».
- ☐ Soldadura:
  - ☐ Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
  - ☐ Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
  - ☐ Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
  - ☐ Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
  - ☐ La estanqueidad de las mangueras y posibles fugas por juntas, etc., se comprobará con agua jabonosa y nunca con una llama.
  - ☐ Se evitará todo contacto del oxígeno con materias grasas.
  - ☐ Se utilizarán válvulas antirretroceso para evitar retrocesos de la llama en los sopletes.
- ☐ Transporte de aparatos sanitarios y tuberías:
  - ☐ Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
  - ☐ Los bloques de aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por dos hombre mediante los dos cabos de guía que penderán de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.
  - ☐ 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 trabajadores en lugares poco iluminados (o iluminados a contraluz).
- ☐ Equipos de trabajo.
  - ☐ Dobladoras y cortadoras: estarán protegidas por toma de tierra y disyuntor diferencial a través del cuadro general.
  - ☐ Pistolas fija clavos: estarán en perfecto estado y no se utilizarán sin protección auditiva.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Mandil de cuero.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Guantes de PVC o goma.
- ☐ Traje para tiempo lluvioso.

Además, en el *tajo de soldadura* se utilizarán:

- ☐ Gafas de soldador (siempre el ayudante).
- ☐ Yelmo de soldador.
- ☐ Pantalla de soldadura de mano.
- ☐ Mandil de cuero.
- ☐ Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- ☐ Manoplas de cuero.
- ☐ Polainas de cuero.

### **7.2.1.26. Instalación eléctrica**

Se denomina instalación eléctrica al conjunto de materiales y equipos de un lugar de trabajo, mediante los que se genera, convierte, transforma, transporta, distribuye o utiliza la energía eléctrica; se incluyen las baterías, los condensadores y cualquier otro equipo que almacene energía eléctrica.

La ejecución de la instalación eléctrica comprende la realización del montaje eléctrico y todas aquellas actividades de albañilería requeridas (abertura de rozas, sujeción de los tubos, etc.).

#### **Marco legislativo de las instalaciones eléctricas**

##### ***Identificación y delimitación***

- ☐ Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión son aquellas que tienen unas tensiones nominales iguales o inferiores a 1.000 V para corriente alterna y 1.500 V para corriente continua.
- ☐ Las instalaciones eléctricas de Alta Tensión son aquellas cuya tensión nominal entre conductores sea superior a 1.000 V.

Dentro de las instalaciones de Alta Tensión están incluidos únicamente los Centros de Transformación, ya que las líneas de Alta Tensión para distribución son propiedad de las compañías suministradoras y a ellas corresponde la revisión y mantenimiento de las mismas.

### **Reglamentación aplicable**

#### **A) Reglamentación estatal.**

- ☐ REBT:
- ☐ Decreto 2413/1973, de 20 septiembre. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (BOE núm. 242, de 9 octubre [RCL 1973, 1842]).
- ☐ Real Decreto 2295/1985, de 9 octubre. Amplía art. 2º del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (BOE núm. 297, de 12 diciembre [RCL 1985, 2926]).
- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión

Dentro del REBT hay que destacar las siguientes Instrucciones Técnicas Complementarias:

- ☐ BT-041. Autorización y puesta en servicio de las instalaciones.
- ☐ BT-042. Inspección de las instalaciones.
- ☐ RCE:
- ☐ Real Decreto 3275/1982, de 12 noviembre. Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación (BOE núm. 288, de 1 diciembre; rect. BOE núm. 15, de 18 enero 1983 [RCL 1982, 3250 y RCL 1983, 112]).
- ☐ RVE:
- ☐ Decreto 12 marzo 1954. Reglamento de verificaciones de regularidad en el suministro eléctrico (BOE núm. 105, de 15 abril [RCL 1954, 718]). (arts. 2 y 92).

#### **B. Reglamentación autonómica.**

##### **CANARIAS**

- ☐ Orden 30 enero 1996. Mantenimiento y revisiones periódicas de instalaciones eléctricas de alto riesgo (BOCAN núm. 46, de 15 abril; rect. BOCAN núm. 92, de 31 julio [LCAN 1996, 83 y 176]).

### **Causas de accidentes eléctricos**

#### **A. Causas humanas.**

- ☐ Ignorancia de la existencia de un riesgo.
- ☐ Incompetencia en la realización de determinados trabajos.
- ☐ Comportamientos inadecuados:
- ☐ En el uso de instalaciones.
- ☐ En trabajos de instalación.

#### **B. Causas materiales.**

- ☐ Instalaciones inadecuadas:
- ☐ Por su diseño.
- ☐ Por ejecución: Montajes inadecuados. Materiales inadecuados.
- ☐ Instalaciones defectuosas:
- ☐ Por su diseño.
- ☐ Por su ejecución: Montajes inadecuados. Materiales inadecuados.
- ☐ Por su mantenimiento Inadecuado /Insuficiente.

#### **C. Causas fortuitas.**

- ☐ No previstas reglamentariamente.
- ☐ No previsibles (inesperadas).

### **Riesgos más comunes**

#### **A. Durante la instalación.**

- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Golpes por herramientas manuales.
- ☐ Caída de personas a distinto nivel.
- ☐ Cortes por uso de herramientas manuales.

- ☐ Cortes por manejo de las guías y conductores.
  - ☐ Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
  - ☐ Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- B. Durante las pruebas de conexonado y puesta en servicio de la instalación.
- ☐ Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
  - ☐ Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
  - ☐ Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
  - ☐ Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etcétera.).
  - ☐ Electrocución o quemaduras por conexonados directos sin clavijas macho-hembra.
  - ☐ Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

### **Normas de seguridad en trabajos sin tensión**

#### **Disposiciones generales**

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el «trabajo sin tensión», y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

A. Supresión de la tensión.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

- a) Desconectar.
- b) Prevenir cualquier posible realimentación.
- c) Verificar la ausencia de tensión.
- d) Poner a tierra y en cortocircuito.
- e) Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

a) Desconectar.

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

b) Prevenir cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

c) Verificar la ausencia de tensión.

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, 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.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos,

siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

d) Poner a tierra y en cortocircuito.

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

i. En las instalaciones de alta tensión.

ii. En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

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.

Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

e) Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo, según lo dispuesto en el apartado 7 del artículo 4 de este Real Decreto.

B. Reposición de la tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

a) La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.

b) La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.

c) El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.

d) El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

**Disposiciones particulares**

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en la parte A de este apartado, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

A. Reposición de fusibles.

En el caso particular de la reposición de fusibles en las instalaciones de alta tensión o en instalaciones de baja tensión:

- i. No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.
  - ii. Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.
- B. Trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión.

En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de alta tensión se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Estas reglas tienen las siguientes excepciones:

- a) Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo, es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.
- b) Cuando no es posible ver, desde los límites de la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.

Cuando el trabajo se realiza en un solo conductor de una línea aérea de alta tensión, no se requerirá el cortocircuito en la zona de trabajo, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.
- b) El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores -exceptuadas las otras fases- en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.
- c) El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, de alta tensión, la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.

### ***Normas de seguridad para instalaciones eléctricas de alta tensión***

El objeto fundamental de las siguientes normas de trabajo es determinar las operaciones que se deben realizar antes de ejecutar los trabajos que correspondan en las instalaciones eléctricas, donde se debe actuar con el fin de eliminar los posibles riesgos que puedan presentarse.

Se prohíbe realizar trabajos en instalaciones eléctricas de alta tensión sin adoptar las siguientes precauciones:

- a) Abrir con corte visible todas las posibles fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- b) Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización en el mando de los aparatos, indicando «Prohibido Maniobrar».
- c) Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- d) Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- e) Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Estas normas son llamadas simplificadaamente como las «5 Reglas de Oro», y son perceptivas en la realización de trabajos en instalaciones eléctricas en régimen de funcionamiento.

#### ***1ª REGLA DE ORO***

«Abrir con corte visible todas las posibles fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo».

- ☐ Definición de «Corte Visible».

Es «corte visible» cuando se comprueba la separación máxima por el aparato de sus cuchillas de conexión.

Se asegura de esta manera que la parte en tensión queda físicamente separada de la parte sin tensión.

No se considera como «corte visible» las maniobras que se realicen en los aparatos que sus características «este» no pueda verse, no aceptándose como maniobra realizada la que se pueda indicar a través de dispositivos de referencia.

En los aparatos en los que el corte no pueda ser visible (algunos interruptores y disyuntores), existirán en las instalaciones antes y después del mismo otros aparatos en los que el corte sea visible (seccionador).

Sólo será admitido el corte visible para la protección personal.

☐ Definición de «Posible Fuente de Tensión».

En una instalación eléctrica donde se deba trabajar hay que diferenciar dos aspectos en base a la tensión, que son:

- ☐ «Fuente de tensión».
- ☐ «Posibles fuentes de tensión».

Se considera «Fuente de Tensión» a la tensión que existe en una de las partes de la instalación limitada físicamente mediante aparato de corte visible, quedando en el otro extremo del mismo la instalación en disposición de descargo.

Se considera «Posible Fuente de Tensión» a la tensión no prevista que aparezca en la instalación en disposición de descargo a causa de:

- ☐ Posibles retornos como consecuencia de dobles suministros a abonados y
- ☐ Posibles retornos motivados por una producción de corriente autónoma (grupos generadores), etcétera.

Por ello, todos los abonados conectados al tramo de la instalación de descargo pueden por las causas anteriormente citadas producir posible retorno.

Para evitar tales circunstancias (posibles retornos) se matiza en la 1ª Regla de Oro «Todas las posibles fuentes de Tensión».

☐ Aplicación de «Corte Visible» en las instalaciones de AT.

La ejecución de apertura con «corte visible» de las «Fuentes de tensión» y «Posibles fuentes de tensión» en una instalación eléctrica, se consigue mediante los aparatos siguientes:

- ☐ Seccionadores.
- ☐ Interruptores.
- ☐ Disyuntores.

El seccionador como aparato eléctrico debe manipularse en tensión y nunca cuando el circuito en el que está instalado esté en carga, es un aparato que no está preparado para aperturas en carga. El «corte visible» será correcto, cuando se vean claramente separadas por la distancia máxima sus cuchillas de conexión.

El interruptor como aparato eléctrico puede manipularse con tensión y con el circuito en carga, en el que está instalado. Para el «corte visible» se exigirá exactamente idénticos conceptos que para el seccionador.

En caso de ser un interruptor en el que no pueda comprobarse, el «corte visible» deberá desecharse como aparato de corte para el descargo de un tramo de instalación.

El disyuntor como aparato eléctrico puede manipularse de forma similar al interruptor, tiene la ventaja sobre el interruptor que puede realizar aperturas con valores de carga más elevados.

Existen dos tipos de disyuntores:

- ☐ Fijos.
- ☐ Amovibles.

En los disyuntores fijos, al no poder comprobar el «corte visible» debido a que sus cuchillas de conexión están en el interior de un habitáculo cerrado, disponen en la instalación antes y después del mismo, un seccionador de «corte visible».

En los disyuntores amovibles, una vez realizada la apertura de las cuchillas de conexión, se procede a extraer el aparato de la celda compacta, consiguiendo de esta manera el «corte visible».

Los aparatos, después de las maniobras correspondientes y realizada la apertura de los mismos, cumplirán correctamente con el «corte visible» siempre que exista en sus extremos la distancia técnica (distancia de funcionamiento o de proyecto).

En todo «corte visible» debe exigirse que la distancia entre las cuchillas de conexión una vez separadas sea la máxima admitida por el aparato.



## 2ª REGLA DE ORO

«Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte» y señalización en el mando de los aparatos indicando «prohibido maniobrar: trabajos».

- ☐ Definición de «Bloqueo de un Aparato de Corte».

Se entiende por «enclavamiento o bloqueo» de un aparato de corte, cuando el mando de dicho aparato queda imposibilitado de poderse manipular, evitando de esta manera posibles errores de maniobra.

- ☐ Bloqueo de aparatos de corte en instalaciones de AT.

Sistemas de bloqueo para evitar maniobra de aparatos:

- ☐ Mecánicos.
- ☐ Electromecánicos.
- ☐ Eléctricos.
- ☐ Neumáticos.
- ☐ Físicos.
- ☐ Señalizaciones.

*Mecánicos.* Es bloqueo mecánico cuando el mando del aparato se ha inmovilizado y condenado mediante candados, cerraduras, etcétera.

Otro tipo de bloqueo mecánico se consigue cuando el aparato tiene incorporada la PAT.

Una vez abierto el aparato y conectada la PAT, queda bloqueado mecánicamente el sistema de mando, siendo imposible el cierre del mismo.

*Eléctricos.* Es bloqueo o enclavamiento eléctrico cuando el mando del aparato se ha inmovilizado a través de la apertura del circuito auxiliar de mando, consiguiéndose mediante la desconexión de interruptores, magnetotérmicos, fusibles, etcétera.

*Neumático.* Es bloqueo o enclavamiento neumático cuando se deja fuera de servicio el mando del aparato, cortando el suministro de aire comprimido, condenando el mismo.

*Señalización.* Tal como se indica en la 2ª Regla de Oro, se deberán colocar las señalizaciones adecuadas tanto en el mando como en el propio lugar donde esté instalado el aparato.

La señalización a colocar deberá ser muy visible y llevará una inscripción como:

«Prohibido maniobrar: Trabajos».

## 3ª REGLA DE ORO

«Reconocimiento de la ausencia de tensión de los conductores que constituyen la instalación eléctrica».

Debe comprobarse la ausencia de tensión en cada uno de los conductores que componen la instalación donde se pretende actuar.

- ☐ Definición de «Reconocimiento de ausencia de Tensión».

Es realizar una serie de operaciones mediante aparatos adecuados (detectores) para comprobar que no hay tensión en los conductores de una instalación eléctrica con el fin de poder posteriormente actuar en la misma (Trabajos).

- ☐ Reconocimiento de ausencia de tensión en instalaciones de AT.

Tipos de detectores:

- ☐ Ópticos.
- ☐ Acústicos.
- ☐ Óptico-Acústicos.
- ☐ Fusil lanza-cables.
- ☐ Sierra pica-cables.

*Ópticos:* Son los detectores de tensión que indican la existencia o no de tensión mediante pantallas que se iluminan (testigos).

*Acústicos:* Son los detectores de tensión que indican la existencia o no de tensión mediante señales acústicas.

*Óptico-Acústicos:* Son los detectores que actúan simultáneamente indicando la existencia de tensión o no mediante señales mixtas (ópticas y acústicas).

*Fusil lanza-cables:* Es el detector de tensión que actúa mediante el lanzamiento de un cablecillo a la instalación (aérea) y que el determinar la existencia de tensión consiste en si el cablecillo se funde o no. De esta forma, cuando el cablecillo entra en contacto con la línea y no se funde, indica la no existencia de tensión. Todo lo contrario cuando se funde el cablecillo.

*Sierra pica-cables:* Actúa cortocircuitando a tierra el conductor.

## 4ª REGLA DE ORO

«Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión».

- Definición de «Puesta a Tierra y en Cortocircuito».

Es unir los conductores de una instalación en descargo a un electrodo incrustado en Tierra mediante un conductor de cable continuo y sin soldaduras, con la finalidad de proteger, como antes se ha mencionado, una zona de trabajo.

- Cómo proteger una «Puesta a Tierra en Cortocircuito».

*Cortocircuito.* Es preceptivo en toda instalación el poner en cortocircuito los conductores que la componen con el fin de cumplir con la ley eléctrica de Kirchhoff que enuncia:

Todas las corrientes convergentes en un punto son igual a cero.

De esta manera se consigue que en la instalación no exista ningún potencial.

*Puesta a Tierra.* Además del cortocircuito entre los conductores de la instalación es preceptivo la PAT de la misma para que en caso de un desequilibrio del sistema eléctrico o caída de un conductor energizado sobre dicha instalación, esta PAT elimine el potencial existente.

Para evitar riesgos de electrocución cuando se trabaja en una instalación, deben estar ambos extremos del punto de trabajo en cortocircuito y puesta a tierra para evitar una energización involuntaria en el punto de trabajo.

La protección por cortocircuito y puesta a tierra deberá estar colocada lo más cerca posible del punto de trabajo. De esta manera se logra una protección más eficaz del personal que trabaje en una instalación.

Secuencia en el procedimiento de operación para la colocación de una "Puesta a tierra y en Cortocircuito".

*Para la conexión:*

- 1º Conectar el cable de tierra del dispositivo:  
a la instalación de tierra existente o  
a una piqueta hundida en el suelo (electrodo).
- 2º Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si está enrollado en el carrete transportador.
- 3º Fijar las pinzas de conexión sobre cada uno de los conductores de la instalación (mediante dispositivos tales como pértigas, manoplas, etc.).
- 4º Realizar las operaciones citadas procurando tener el conductor de PAT del dispositivo que se está colocando lo más alejado posible del cuerpo.

*Para la desconexión:*

Realizar las operaciones en el orden inverso.

- «Puesta a tierra y en Cortocircuito» en instalaciones de AT.
- PAT de descargo.
- PAT de trabajo.

*PAT de descargo.* Zona protegida en una instalación de AT en consignación o descargo, es la zona en la que los límites están definidos por las «Puestas a tierra en cortocircuitos» colocadas entre los puntos de corte, sea en la proximidad de los mismos o no.

Queda de esta forma la zona protegida por las PAT de descargo.

Una zona protegida no puede considerarse como una zona de trabajo.

*PAT de trabajo.* En una instalación considerada como zona protegida, es decir, con las PAT de descargo colocadas no se deberá actuar mientras no se hayan colocado las PAT de trabajo, las cuales delimitarán las zonas de trabajo.

Las PAT de trabajo deberán colocarse lo más cerca posible del punto de actuación de los operarios.

Se deberán colocar tantas PAT de trabajo como puntos de actuación existan en la zona protegida.

Se colocarán tantas PAT como posibles fuentes de tensión existan en la zona de trabajo.

## 5ª REGLA DE ORO

«Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo».

- Definición de señalización.

Es indicar mediante:

- Estandartes.
- Carteles.
- Banderolas.
- Etcétera.

- la zona delimitada físicamente indicándose de forma clara y gráfica el tipo de trabajo, tensión, instalación, etc., a realizar.
- Definición de delimitación.  
Es definir perfectamente la zona donde se haya programado realizar trabajos varios, con el fin de evitar posibles errores por parte de los operarios.  
De esta manera queda físicamente concreta la zona de actuación mediante:
    - Vallas.
    - Cintas.
    - Cadenas.
    - Pantallas.
    - Etcétera.indicando y separando las partes en las que existe tensión de las que están en descargo y dispuestas para poder actuar en ellas.
  - Señalización y delimitación en instalaciones de AT.  
La señalización de Seguridad es perceptiva en los mandos de los aparatos de corte donde se han efectuado las maniobras para separar físicamente la parte de la instalación con tensión de la de sin tensión.  
De esta manera se condenan los aparatos para que éstos no sean manipulados mientras persiste el descargo.  
La delimitación de Seguridad es preceptiva en las Zonas de Trabajo con el fin de separar materialmente dicha zona de la zona en que haya tensión.  
De esta manera queda definida físicamente la zona donde se pueden realizar los trabajos programados.  
Por ello, para evitar posibles actuaciones erróneas por parte de los operarios en las instalaciones de AT, es fundamental realizar una correcta señalización y delimitación de seguridad de la zona afectada por el descargo correspondiente.
  - Trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía.  
Para dejar sin tensión una instalación eléctrica con condensadores cuya capacidad y tensión permitan una acumulación peligrosa de energía eléctrica, se seguirá el siguiente proceso:
    - a) Se efectuará y asegurará la separación de las posibles fuentes de tensión mediante su desconexión, ya sea con corte visible o testigos de ausencia de tensión fiables.
    - b) Se aplicará un circuito de descarga a los bornes de los condensadores, que podrá ser el circuito de puesta a tierra y el cortocircuito a que se hace referencia en el apartado siguiente cuando incluya un seccionador de tierra, y se esperará el tiempo necesario para la descarga.
    - c) Se efectuará la puesta a tierra y en cortocircuito de los condensadores. Cuando entre éstos y el medio de corte existan elementos semiconductores, fusibles o interruptores automáticos, la operación se realizará sobre los bornes de los condensadores.
  - Trabajos en transformadores y en máquinas en alta tensión.
    - a) Para trabajar sin tensión en un transformador de potencia o de tensión, se dejarán sin tensión todos los circuitos del primario y todos los circuitos del secundario.  
Si las características de los medios de corte lo permiten, se efectuará primero la separación de los circuitos de menor tensión. Para la reposición de la tensión se procederá inversamente.  
Para trabajar sin tensión en un transformador de intensidad, o sobre los circuitos que alimenta, se dejará previamente sin tensión el primario. Se prohíbe la apertura de los circuitos conectados al secundario estando el primario en tensión, salvo que sea necesario por alguna causa, en cuyo caso deberán cortocircuitarse los bornes del secundario.
    - b) Antes de manipular en el interior de un motor eléctrico o generador deberá comprobarse:
      - i) Que la máquina está completamente parada.
      - ii) Que están desconectadas las alimentaciones.
      - iii) Que los bornes están en cortocircuito y a tierra.
      - iv) Que la protección contra incendios está bloqueada.
      - v) Que la atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable.

### ***Medidas preventivas para los trabajos sin tensión***

Deberá cumplir lo siguiente:

- ☐ Eliminar cualquier posible fuente de alimentación eléctrica a la parte de la instalación en la que se va a trabajar, mediante los seccionadores, disyuntores, etcétera.
- ☐ Bloquear en posición de apertura, si es posible, cada uno de los seccionadores colocando en su mando una tarjeta o aviso de prohibición de accionamiento.  
El letrero o tarjeta deberá ser de material aislante y llevará una zona blanca donde se escriba el nombre del operario.
- ☐ Comprobar mediante un verificador eléctrico la ausencia de tensión en cada una de las partes que quedan separadas de la instalación (fases, neutros, ambos extremos de fusibles o bornes, etc.).  
Los comprobantes de tensión serán debidamente protegidos y dotados de puntas de pruebas aisladas.  
Los extremos de los comprobadores serán de una longitud pequeña para evitar cortocircuitos.  
**NO SE RESTABLECERA EL SERVICIO AL FINALIZAR LOS TRABAJOS SIN COMPROBAR QUE NO EXISTAN PERSONAS TRABAJANDO**  
La señalización será retirada solamente por el operario que la colocó y cuyo nombre figura en ella.

### **Normas de seguridad en trabajos en tensión**

#### **A. Disposiciones generales.**

- i. Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- ii. El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento con potencial distinto al suyo.  
Entre los equipos y materiales citados se encuentran:
  - ☐ Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
  - ☐ Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etcétera).
  - ☐ Las pértigas aislantes.
  - ☐ Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etcétera).
  - ☐ Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etcétera).
- iii. A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.  
En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.
- iv. Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.
- v. La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona de trabajo y accedan a elementos en tensión.
- vi. Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

#### **B. Disposiciones adicionales para trabajos en alta tensión.**

- i. El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.

- ii. Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:
  - ☐ Las medidas de seguridad que deben adoptarse.
  - ☐ El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.
  - ☐ Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.
- iii. La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando éste cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un período de tiempo superior a un año.

La autorización deberá retirarse cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado o la situación transitoria del trabajador no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

#### C. Disposiciones particulares.

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en las partes anteriores de este anexo, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

- ☐ Reposición de fusibles.
  - a) En instalaciones de baja tensión no será necesario que la reposición de fusibles la efectúe un trabajador cualificado, pudiendo realizarla un trabajador autorizado, cuando la maniobra del dispositivo portafusible conlleve la desconexión del fusible y el material de aquél ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico.
  - b) En instalaciones de alta tensión no será necesario cumplir lo dispuesto en la parte B de este anexo cuando la maniobra del dispositivo portafusible se realice a distancia, utilizando pértigas que garanticen un adecuado nivel de aislamiento y se tomen medidas de protección frente a los efectos de un posible cortocircuito o contacto eléctrico directo.

Los trabajos que se pueden realizar en las instalaciones en tensión no implican ausencia de peligro. Hay que tener en cuenta que el 40% de los accidentes se producen mientras se realizan trabajos con tensión.

Es muy importante a la hora de prevenir la materialización de accidentes por electricidad el papel de los Equipos de Protección Individual y la protección colectiva:

- ☐ Casco.
- ☐ Protección ocular.
- ☐ Calzado aislante.
- ☐ Ropa de trabajo ignífuga.
- ☐ Guantes dieléctricos.
- ☐ Alfombras aislantes.
- ☐ Comprobadores de tensión.
- ☐ Herramientas aislantes.
- ☐ Material de señalización.

#### ***Normas de seguridad durante maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones***

##### A. DISPOSICIONES GENERALES

- i) Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.
- ii) El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.

Entre los equipos y materiales de protección citados se encuentran:

- ☐ Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.

- ☐ Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etcétera).
  - ☐ Las pértigas aislantes.
  - ☐ Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etcétera).
  - ☐ Los equipos de protección individual (pantallas, guantes, gafas, cascos, etcétera).
- iii) A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones se elegirán de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.
- En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.
- iv) Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
- v) La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- vi) Las medidas preventivas para la realización de estas operaciones al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento.

## B. DISPOSICIONES PARTICULARES

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de intervención se considerarán complementarias a las indicadas en la parte anterior de este anexo, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

- i) En las maniobras locales con interruptores o seccionadores.
- ☐ El método de trabajo empleado debe prever tanto los defectos razonablemente posibles de los aparatos, como la posibilidad de que se efectúen maniobras erróneas (apertura de seccionadores en carga o cierre de seccionadores en cortocircuito).
  - ☐ Para la protección frente al riesgo de arco eléctrico, explosión o proyección de materiales, no será obligatoria la utilización de equipos de protección cuando el lugar desde donde se realiza la maniobra esté totalmente protegido frente a dichos riesgos por alejamiento o interposición de obstáculos.
- ii) En las mediciones, ensayos y verificaciones.
- ☐ En los casos en que sea necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra colocado en las operaciones realizadas para dejar sin tensión la instalación, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la realimentación intempestiva de la misma.
  - ☐ Cuando sea necesario utilizar una fuente de tensión exterior se tomarán precauciones para asegurar que:  
La instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista.  
Los puntos de corte tienen un aislamiento suficiente para resistir la aplicación simultánea de la tensión de ensayo por un lado y la tensión de servicio por el otro.
  - ☐ Se adecuarán las medidas de prevención tomadas frente al riesgo eléctrico, cortocircuito o arco eléctrico al nivel de tensión utilizado.

## C. PROCEDIMIENTO DE CANDADO Y TARJETA

Este procedimiento nos permite asegurar que ningún trabajo se realice con riesgo de descarga de energía, durante las labores de ajuste, o mantenimiento.

- a) Cuándo aplicar el procedimiento.
- ☐ Cuando hay que colocar una parte del cuerpo en el punto de operación (lugar donde puede ser atrapado por partes o maquinaria en movimiento).
  - ☐ Cuando hay que remover, retirar o poner fuera de servicio una guarda, barrera de protección u otro mecanismo o dispositivo de seguridad.
- b) Cuándo no aplicar el procedimiento.
- ☐ Cuando el equipo eléctrico está conectado por una clavija y bajo el control exclusivo del empleado que realiza el servicio o mantenimiento.
  - ☐ Cuando las operaciones de bloqueo involucran distribución de sustancias como agua, gas, electricidad, etc. y están presurizadas, siempre que el trabajador demuestre que:  
La continuidad del servicio es esencial.

El bloqueo aumentaría el peligro o existen otras limitaciones.

Se usan procedimientos seguros y equipo especial seguro.

- c) Reglas de Control.
- ☐ Está prohibido que otra persona enciendan un equipo con candado.
  - ☐ Las tarjetas deben ser legibles y usarse junto a un candado de seguridad.
  - ☐ Se coloca un candado y una tarjeta por cada trabajador expuesto al riesgo.
  - ☐ Los candados son personales.
  - ☐ Avisar a los trabajadores afectados y sus supervisores al aplicar el procedimiento.
  - ☐ Un candado sólo será removido por el trabajador que lo colocó.
  - ☐ Los candados sólo podrán usarse para propósitos del procedimiento.
  - ☐ Algún responsable asegurará que los contratistas cumplen con el procedimiento.
  - ☐ Si un trabajo se retrasa uno o más turnos, podrán usarse candados de supervisor.
- d) Necesidad de Entrenamiento o Reentrenamiento.
- ☐ Cuando cambie el procedimiento o cambien las Leyes.
  - ☐ Cuando las auditorías o inspecciones demuestren requerir reentrenamiento.
  - ☐ Cuando cambien los procesos agregando nuevos riesgos.
  - ☐ Cuando ingresen empleados nuevos.
- e) Procedimiento Básico.
- ☐ Debe realizarlo el encargado de ejecutar la tarea de mantenimiento.
  - ☐ Debe avisarse previamente a los trabajadores afectados.
  - ☐ Identificar las válvulas o interruptores.
  - ☐ Bloquear la energía, desenergizando.
  - ☐ Colocar tarjetas de aviso.
  - ☐ Colocar los candados de seguridad.
  - ☐ Asegurar que se realizó el bloqueo.
  - ☐ Avisar a los trabajadores afectados cuando haya sido retirado el bloqueo, el trabajador que colocó las tarjetas y candados debe ser quien las retire.

### ***Trabajos en proximidad de instalaciones de alta tensión en servicio***

En caso de que sea necesario hacer el trabajo en la proximidad inmediata de conductores o aparatos de alta tensión no protegidos, se realizará en las condiciones siguientes:

- a) Atendiendo las instrucciones que para cada caso en particular dé el Jefe de Trabajo.
- b) Bajo la vigilancia del Jefe de Trabajo, que ha de ocuparse de que sean constantemente mantenidas las distancias de seguridad necesarias y delimitación de la zona de trabajo.
- c) Las distancias de seguridad determinadas entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte extrema del operario o de las herramientas y materiales que éste utilice, presentan los siguientes valores:

Hasta 10 kV .....	0,80 metros
Hasta 15 kV .....	0,90 metros
Hasta 20 kV .....	0,95 metros
Hasta 25 kV .....	1,00 metros
Hasta 30 kV .....	1,10 metros
Hasta 45 kV .....	1,20 metros
Hasta 66 kV .....	1,40 metros
Hasta 110 kV .....	1,80 metros
Hasta 132 kV .....	2,00 metros
Hasta 220 kV .....	3,00 metros
Hasta 380 kV .....	4,00 metros

Si estas medidas no se pudieran mantener, se colocarán pantallas protectoras aislantes con un aislamiento apropiado que conserve sus propiedades indefinidamente y que limiten en caso de contacto, la corriente a un valor inocuo de 1 miliamperio. La resistencia del cuerpo humano será considerada como de 2.500 ohmios.

### **Sistemas de protección**

La resistencia del cuerpo humano al paso de la corriente eléctrica depende de muchos factores. A partir de 25 miliamperios la corriente eléctrica puede tener efectos irreversibles para nuestra salud. Por ello, y aplicando los valores de la Ley de Ohm, se establece el valor de 25 voltios, denominándose «tensión de

seguridad» para la corriente alterna, y en aparatos portátiles de utilización manual es la que se debe emplear, como lámparas, soldadores, taladradoras, etcétera.

Algunos de los sistemas de protección contra contactos eléctricos directos son:

- ☐ Utilización de tensiones inferiores a 25 voltios.
- ☐ Alejamiento de las partes activas de la instalación.
- ☐ Interposición de obstáculos y barreras.
- ☐ Recubrimiento de partes activas (aislamiento del material eléctrico).
- ☐ Empleo de interruptores diferenciales.

Como sistemas de protección contra contactos eléctricos indirectos nos encontramos con:

- ☐ Empleo de materiales provistos de doble aislamiento.
- ☐ Empleo de técnica de separación de circuitos.
- ☐ Empleo de aislamientos reforzados.
- ☐ Conexiones equipotenciales.
- ☐ Puesta a tierra con dispositivos de corte.
- ☐ Puesta al neutro con dispositivos de corte.
- ☐ Relevadores de tensión de tierra.
- ☐ Empleo de muy bajas tensiones de seguridad.

#### **PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES**

*Sobrecargas:* Protección de actuación lenta.

Fusibles Interruptores automáticos con relés térmicos.

*Cortocircuitos:* Protección de actuación rápida.

Fusibles Interruptores automáticos con relés magnéticos.

*Sobrecargas + cortocircuitos.*

Fusibles Interruptores automáticos magnetotérmicos.

#### **Cómo trabajar de forma segura**

El uso incorrecto de la electricidad es una de las principales causas de incendios y accidentes con peligro de muerte, por tal motivo debemos utilizarla con prudencia y respeto.

- a) Previo al uso de un aparato o instalación eléctrica verifique que esté en buen estado.
- b) No utilice ni manipule instalaciones o equipos eléctricos que se encuentren mojados o si usted tiene las manos o pies mojados.
- c) Al operar un aparato eléctrico utilice los órganos de mando previstos por el constructor. No modifique la regulación de los dispositivos de seguridad que posee el equipo o la instalación eléctrica.
- d) En caso de rotura, incidente u otra anomalía, corte el suministro de energía eléctrica y dé aviso al personal de mantenimiento.
- e) Impida que algún otro trabajador manipule el aparato defectuoso.
- f) No intente reparar un equipo o instalación en caso de desperfecto. Solamente lo deben hacer los electricistas cualificados.
- g) Antes de usar equipos eléctricos lea los manuales de instrucciones, informándose sobre las precauciones a adoptar para un trabajo seguro.
- h) Respete las señales y protecciones destinadas a impedir el contacto del cuerpo con algún componente peligroso de la máquina o de una instalación. Nunca abra dichas protecciones.
- i) En caso de realizar tareas en proximidades de tendidos eléctricos aéreos o subterráneos o de instalaciones eléctricas, adopte las precauciones necesarias, si desconoce las mismas solicítelas a un especialista.

Precauciones básicas:

- a) Antes de utilizar un aparato o instalación eléctrica asegúrese de su perfecto estado.
- b) No utilice cables dañados, clavijas de enchufes rotas, ni aparatos defectuosos.  
Evite que se dañen los conductores eléctricos, protegiéndolos especialmente contra:
  - ☐ Quemaduras.
  - ☐ Productos corrosivos.
  - ☐ Cortes de elementos afilados.
- c) Para utilizar un aparato, herramienta o instalación eléctrica, manibre únicamente los elementos de mando previstos para cumplir esa finalidad.



No altere ni modifique la regulación de los dispositivos de seguridad, como por ejemplo los interruptores automáticos.

- d) Toda instalación será considerada bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados para tal efecto.

¿Cuáles son las normas básicas de seguridad para evitar un accidente eléctrico?

Para evitar el riesgo de accidente por contacto eléctrico es necesario tener en cuenta unos puntos elementales:

- ☐ El cable de alimentación eléctrica siempre debe tener clavija.
- ☐ No se deberá desconectar el equipo tirando de los cables de alimentación, debe hacerse desde la clavija.
- ☐ Sólo manipular las instalaciones eléctricas cuando haya sido autorizado y esté formado para ello.
- ☐ Respetar siempre las señalizaciones existentes.
- ☐ Informar al superior de las anomalías o defectos encontrados en las instalaciones eléctricas.
- ☐ No puentear los elementos eléctricos de seguridad como fusibles, magnetotérmicos, etc. Cuando se funden o saltan están indicando algún problema en la instalación.
- ☐ No apagar con agua los fuegos de origen eléctrico.
- ☐ En los trabajos sin tensión, restablecer el servicio de la instalación eléctrica cuando se tenga la completa seguridad de que:
  - ☐ No queda nadie trabajando en ella.
  - ☐ No existe peligro alguno.
- ☐ Suspender (no iniciar) los trabajos a la intemperie en tensión cuando existan tormentas, se aproxime una tormenta, con precipitaciones (lluvia, nieve, granizo), niebla espesa, viento fuerte, etcétera.
- ☐ Si una persona está sufriendo un accidente eléctrico, no lo toque directamente. Intente desconectar el sistema o desengancharlo con elemento aislante (palo, pértiga, etc.).

El artículo 62 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (no derogada por los Reglamentos de desarrollo de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales) prohíbe realizar trabajos en instalaciones de alta tensión sin adoptar una serie de precauciones. Estas precauciones se conocen como las Cinco Reglas de Oro, y son:

- a) Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- b) Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- c) Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- d) Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- e) Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

También indica que hay circunstancias en los trabajos con AT en las que no es necesario seguir las cinco reglas, como cuando existan métodos de trabajo, o cuando se esté bajo la vigilancia constante del personal técnico, etc. Aconsejamos seguir los procedimientos de seguridad completos, con ello conseguiremos garantizar la seguridad de los trabajadores y nos acostumbraremos a seguir métodos de trabajo seguros en cualquier circunstancia.

Además, y como medidas particulares se deben tener en cuenta las siguientes:

- ☐ *Protecciones individuales del operario:* Utilización de guantes, gafas y trajes, todos ellos homologados. No deben emplearse mientras se trabaja, anillos, pulseras, ropa floja, etcétera.
- ☐ *Condiciones del lugar de trabajo:* Los emplazamientos deben estar despejados de obstáculos, deben ser amplios y provistos de apoyos sólidos y estables.
- ☐ *Herramientas:* Se utilizarán herramientas aislantes y equipos de medida homologados. Se emplearán medios de aislamiento homologados, como banquetas, escaleras, etc. No se emplearán, por el contrario, objetos que puedan resultar peligrosos en contacto o presencia de energía eléctrica.
- ☐ *Actuación:* debe organizarse previamente el trabajo, delimitarse perfectamente la zona de operaciones y vigilar constantemente el desarrollo de las operaciones.
- ☐ *Arcos producidos por accidentes:*

Considerar cuando se trabaja con tensión, no solamente el riesgo de contacto sino también la formación de arcos eléctricos por corriente continua.

Del total de accidentes un total del 75% son productos de arcos eléctricos.

La ropa de electricista será resistente al calor, de manera que al producir el arco no la inflame (no algodón o fibras artificiales).

Las comprobaciones en averías serán siempre consideradas con tensión.

## RECUERDE

- ☐ Para desconectar una ficha tire de la misma, nunca del cable de alimentación.
- ☐ Una vez terminada la tarea, desconecte los cables de alimentación y los prolongadores.
- ☐ No utilice tomas que presenten defectos o no sean los adecuados.
- ☐ Si se trabaja en ambientes húmedos, asegúrese de que las máquinas y los elementos de la instalación cuentan con las correspondientes protecciones.
- ☐ Si debe socorrer a una persona electrocutada, corte inmediatamente la corriente o, en caso contrario, utilice elementos aislantes para auxiliar a la persona.
- ☐ Si un equipo emana humo, si percibe una sensación de hormigueo al tocarlo con la mano, si aparecen chispas, dé aviso al personal de mantenimiento.
- ☐ Antes de utilizar un equipo lea las instrucciones de uso.

Para evitar el riesgo de accidente por contacto eléctrico es necesario tener en cuenta unos puntos elementales:

- ☐ El cable de alimentación eléctrica siempre debe tener clavija.
- ☐ Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- ☐ Sólo manipular las instalaciones eléctricas cuando haya sido autorizado y esté formado para ello.
- ☐ El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- ☐ Respetar siempre las señalizaciones existentes.
- ☐ Informar al superior de las anomalías o defectos encontrados en las instalaciones eléctricas.
- ☐ No puentear los elementos eléctricos de seguridad como fusibles, magnetotérmicos, etc. Cuando se funden o saltan están indicando algún problema en la instalación.
- ☐ No apagar con agua los fuegos de origen eléctrico.
- ☐ En los trabajos sin tensión, restablecer el servicio de la instalación eléctrica cuando se tenga la completa seguridad de que:
  - ☐ No queda nadie trabajando en ella.
  - ☐ No existe peligro alguno.
- ☐ La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- ☐ Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- ☐ Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la «compañía suministradora», guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- ☐ Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- ☐ Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrógeno de Baja Tensión.
- ☐ La entrada en servicio de las celdas de transformación, se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de la Jefatura de la Obra y de esta Dirección Facultativa.
- ☐ Suspender (no iniciar) los trabajos a la intemperie en tensión cuando existan tormentas, se aproxime una tormenta, con precipitaciones (lluvia, nieve, granizo), niebla espesa, viento fuerte, etcétera.
- ☐ Si una persona está sufriendo un accidente eléctrico, no se le tocará directamente. Se intentará desconectar el sistema o desengancharlo con elemento aislante (palo, pértiga, etc.).

El artículo 62 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (no derogada por los Reglamentos de desarrollo de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales) prohíbe realizar trabajos en instalaciones de alta tensión sin adoptar una serie de precauciones. Estas precauciones se conocen como las Cinco Reglas de Oro, y son:

- ☐ Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- ☐ Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- ☐ Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- ☐ Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- ☐ Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

También indica que hay circunstancias en los trabajos con AT en las que no es necesario seguir las cinco reglas, como cuando existan métodos de trabajo, o cuando se esté bajo la vigilancia constante del personal técnico, etc. Aconsejamos seguir los procedimientos de seguridad completos, con ello conseguiremos

garantizar la seguridad de los trabajadores y nos acostumbraremos a seguir métodos de trabajo seguros en cualquier circunstancia.

Además, y como medidas particulares se deben tener en cuenta las siguientes:

- ☐ *Protecciones individuales del operario:* Utilización de guantes, gafas y trajes, todos ellos homologados. No deben emplearse mientras se trabaja, anillos, pulseras, ropa floja, etcétera.
- ☐ *Condiciones del lugar de trabajo:* Los emplazamientos deben estar despejados de obstáculos, deben ser amplios y provistos de apoyos sólidos y estables.
- ☐ *Herramientas:* Se utilizarán herramientas aislantes y equipos de medida homologados. Se emplearán medios de aislamiento homologados, como banquetas, escaleras, etc. No se emplearán, por el contrario, objetos que puedan resultar peligrosos en contacto o presencia de energía eléctrica.
- ☐ *Actuación:* debe organizarse previamente el trabajo, delimitarse perfectamente la zona de operaciones y vigilar constantemente el desarrollo de las operaciones.

Medidas frente a riesgos no eléctricos:

- ☐ El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.
- ☐ En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- ☐ Condiciones de iluminación:
- ☐ La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- ☐ La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando «portalámparas estancos con mango aislante» y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 voltios.
- ☐ Normas de seguridad frente a caídas a distinto nivel:
- ☐ Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo «tijera», dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- ☐ Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- ☐ La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- ☐ La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta «techo» y la planta de «apoyo» en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.
- ☐ La instalación eléctrica sobre escalera de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas «techo» y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- ☐ Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- ☐ Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Guantes aislantes.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Cinturón de seguridad.
- ☐ Faja elástica de sujeción de cintura.
- ☐ Banqueta de maniobra.
- ☐ Las propias de protección para los trabajos de soldadura eléctrica oxiacetilénica y oxicorte.
- ☐ Comprobadores de tensión.
- ☐ Herramientas aislantes.

A continuación se presentan las características técnicas de algunos de los equipos de protección individual específicos para la protección frente al riesgo eléctrico.

##### **a) Guantes aislantes de la electricidad.**

Se distinguen cuatro clases de guantes aislantes de la electricidad en función de la tensión nominal de la instalación para la que es apto su uso.



Para cada clase, los guantes aislantes de la electricidad se dividen, según la longitud (distancia tomada desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante), en:

- ☐ Guante corto (C): Longitud < 320 mm.
- ☐ Guante normal (N): Longitud entre 320 y 430 mm.
- ☐ Guante largo (L): Longitud > 430 mm.

Los guantes de Alta Tensión, se utilizarán exclusivamente para maniobras, prohibiéndose tocar partes accesibles con tensión.

En el uso y mantenimiento de estos guantes hay que tener en cuenta que no ofrecen protección mecánica y que cualquier pinchazo o fisura los hace inservibles como protección ante la electricidad. Por ello es necesario utilizarlos con otro guante de protección mecánica superpuesto cuando exista este tipo de riesgo.

En cuanto a su mantenimiento es muy recomendable inspeccionarlos y comprobarlos cada vez que se van a usar.

b) Banquetas aislantes de maniobra.

Según el lugar de utilización, se definen los siguientes tipos de banquetas aislantes:

- ☐ Tipo A: Banquetas de interior.
- ☐ Tipo B: Banquetas de exterior (de intemperie).

La diferencia fundamental es que las de intemperie tienen provistas sus patas de unas «campanas» para evitar que la humedad o la lluvia establezca un camino conductor entre la plataforma y el suelo.

Según las características eléctricas, cada tipo de banqueta se clasifica, de acuerdo con la tensión nominal de la instalación, en:

- ☐ Clase I: Hasta 20 kV.
- ☐ Clase II: Hasta 30 kV.
- ☐ Clase III: Hasta 45 kV.
- ☐ Clase IV: Hasta 66 kV.

c) Cascos de seguridad no metálicos.

Clasificación:

- ☐ Clase N y clase E-B previstos para ser usados cuando no existe riesgo de Alta Tensión.
- ☐ Clase E-AT para trabajos con riesgo de Alta Tensión.

Esta es una prenda de protección personal que por las prestaciones mecánicas que tiene que proporcionar el material aislante que lo constituye, debe tener un espesor tal que presente un buen comportamiento como aislante de la electricidad (los mejores materiales son el Polietileno, seguido por el A.B y el Policarbonato).

d) Pértigas de maniobra.

Las pértigas son destinadas a ser utilizadas en maniobras de equipos eléctricos en instalaciones de AT o líneas de 2ª y 3ª categoría (de 3 kV a 20 kV y de 30 kV a 66 kV), constan de las siguientes partes:

- ☐ Tubo de barra aislante, que constituye elemento aislante principal.
- ☐ Cabeza es la parte terminal sobre la que se fija el útil (gancho de maniobra).
- ☐ Guardamanos es un resalte situado sobre el tubo o barra aislante que limita el máximo de aproximación de las manos del operario a la cabeza de la pértiga.

Los elementos de acoplamiento son dispositivos que permiten el empalme y fijación de dos tramos de la pértiga. Por su constitución se clasifican en:

- ☐ De un tramo.
- ☐ De varios tramos.

Las de varios tramos pueden ser:

- ☐ Telescópicas.
- ☐ Replegables.
- ☐ Acoplables.

Con relación a sus características eléctricas pueden ser:

- ☐ Clase I, tensión de utilización hasta 20 kV.
- ☐ Clase II, tensión de utilización hasta 30 kV.
- ☐ Clase III, tensión de utilización hasta 66 kV.

En cuanto al lugar de utilización puede ser de interior o de intemperie. Estas últimas poseen en el extremo superior «campanas» con la misma finalidad que en las banquetas.

e) Pértigas de salvamento.

Son en todo iguales a las de maniobra, a excepción del útil que en este caso consiste en un vástago curvado de dimensiones y resistencia mecánica suficientes como para mover a una persona, que por causa de un contacto eléctrico, no puede separarse del punto de tensión, con un aislamiento nominal de hasta 72 kV.

f) Herramientas manuales para trabajos eléctricos.

Las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de baja tensión deben contar con aislamiento de seguridad.

Quedan incluidas aquellas herramientas accionadas a mano, pero que están dotadas de mecanismos del tipo hidráulico, así como las que necesiten otra fuente distinta de energía (aire comprimido, aceite a presión, electricidad, etc.) o que no estén indicadas para su uso en instalaciones eléctricas de hasta 1.000 V.

Tipo de herramientas más utilizadas y sus características técnicas:

g) Destornilladores.

- ☐ Rectos, acodados, punta plana, punta de cruz, cabeza hexagonal, cabeza cuadrada, etcétera.
- ☐ Parte extrema de la herramienta no recubierta = 8 mm.
- ☐ Si el aislamiento del vástago es de diferente material al utilizado en la empuñadura, deberá prolongarse 5 mm como mínimo en el interior de ésta.
- ☐ Longitud empuñadura = 75 mm.

h) Llaves fijas.

- ☐ Planas, de tubo, allen, etcétera.
- ☐ Recubrimiento aislante aplicado en la totalidad de la herramienta (salvo en las partes activas).
- ☐ Longitud empuñadura = 75 mm.
- ☐ No se permitirá el empleo de llaves dotadas de varias cabezas de trabajo, salvo en aquellos tipos en que no exista conexión eléctrica entre ellas.
- ☐ No se permitirá la llave inglesa como herramienta aislante de seguridad.

i) Alicates y tenazas.

- ☐ El aislamiento deberá cubrir la empuñadura hasta la cabeza de trabajo.
- ☐ El aislamiento dispondrá de un resalte para evitar el peligro de deslizamiento de la mano del operario hacia la cabeza de trabajo de la herramienta.
- ☐ Longitud empuñadura = 75 mm (medida desde su extremo hasta el resalte).

j) Corta alambres.

- ☐ El aislamiento deberá cubrir la empuñadura hasta la cabeza de trabajo.
- ☐ Longitud de empuñadura > 400 mm, no necesita resalte.
- ☐ Longitud de empuñadura = 400 mm, con resalte, de características similares al del alicate y tenaza.

k) Arcos-portasierras.

- ☐ El aislamiento se aplicará en la totalidad del arco, incluyendo la palomilla o dispositivo de tensado de hoja de corte.
- ☐ Dispondrán de un guardamanos en la zona de empuñadura y una empuñadura suplementaria en el extremo opuesto.

l) Cuchillo pela cables.

- ☐ Longitud empuñadura aislada = 100 mm (medida desde el extremo hasta el resalte).
- ☐ El resalte será = 10 mm.
- ☐ Parte de la herramienta sin aislar = 50 mm.

### 7.2.1.27. Instalación de (antenas, telecomunicaciones, etc)

#### Riesgos más comunes

- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Caída a distinto nivel.
- ☐ Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- ☐ Caída al mismo nivel.

- ☐ Golpes por manejo de herramientas manuales.

#### **Medidas preventivas**

- ☐ No se iniciarán los trabajos sobre las cubiertas hasta haber concluido los petos de cerramiento perimetral, para evitar el riesgo de caída desde alturas.
- ☐ Se establecerán los «puntos fuertes» de seguridad de los que amarrar los cables a los que enganchar el cinturón de seguridad, para evitar el riesgo de caída desde altura.
- ☐ La zona de trabajo se mantendrá limpia de obstáculos y de objetos para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- ☐ Se prohíbe verter escombros y recortes, directamente por la fachada. Los escombros se recogerán y apilarán para su vertido posterior por las trompas (o a mano a un contenedor en su caso), para evitar accidentes por caída de objetos.
- ☐ Las operaciones de montaje de componentes, se efectuarán en cota-cero. Se prohíbe la composición de elementos en altura, si ello no es estrictamente imprescindible con el fin de no potenciar los riesgos ya existentes.
- ☐ Se prohíbe expresamente instalar antenas en esta obra, a la vista de nubes de tormenta próximas.
- ☐ Si existieran líneas eléctricas en la proximidad, se apantallarán convenientemente.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por el interior de la obra).
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Calzado de seguridad.
- ☐ Cinturón de seguridad de clase C.
- ☐ Ropa de trabajo.

## **7.2.2. En la maquinaria**

### **7.2.2.1. Grúa móvil autopropulsada**

#### **Grúa móvil**

##### ***Inscripción de grúas autopropulsadas usadas***

Regulada por Real Decreto 2370/1996, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la ITC MIE-AEM 4 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a «grúas móviles autopropulsadas usadas».

Documentación a presentar:

- ☐ Solicitud.
- ☐ Declaración de conformidad individualizada certificada por un organismo de control. Debe incluir:
- ☐ Nombre y dirección del propietario de la grúa, o su representante legal.
- ☐ Datos identificativos de la grúa (marca, tipo, número de serie) acompañados por las descripciones, planos, fotografías, etc., necesarios para definirla.
- ☐ Certificado de adecuación de la grúa a las prescripciones técnicas correspondientes del Anexo I del Real Decreto 2370/1996, de 18 de noviembre, referente a grúas móviles autopropulsadas usadas, firmado por el organismo de control, con indicación de las soluciones adoptadas para su cumplimiento.
- ☐ Manual de instrucciones de la grúa.

##### ***Riesgos más comunes***

- ☐ Atrapamientos.
- ☐ Caídas a distinto nivel.
- ☐ Atropello de personas.
- ☐ Golpes por la carga.
- ☐ Contacto con la energía eléctrica.
- ☐ Quemaduras (mantenimiento).
- ☐ Vuelco.
- ☐ Caída de la carga.
- ☐ Caídas al subir o bajar de la cabina.

##### ***Normas de seguridad***

- ☐ Se especificará el lugar de estación de la grúa.
- ☐ La grúa autopropulsada tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.

- ☐ El gancho (o el doble gancho), de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- ☐ Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.
- ☐ Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- ☐ Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- ☐ El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- ☐ Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar la carga, por ser una maniobra insegura.
- ☐ Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- ☐ Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.
- ☐ Además en las puestas en estación de grúas autopropulsadas en las vías urbanas se tendrá en cuenta que:
  - ☐ Se vallará el entorno de la grúa autopropulsada en estación, a la distancia más alejada posible en prevención de daños a terceros.
  - ☐ Se instalarán señales de «peligro obras», balizamiento y dirección obligatoria para la orientación de los vehículos automóviles a los que la ubicación de la máquina desvíe su normal recorrido.

#### ***Equipos de protección individual***

- ☐ Casco de polietileno.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Guantes impermeables (mantenimiento).
- ☐ Calzado de seguridad.
- ☐ Ropa de trabajo.

#### **Grúa móvil**

##### ***Riesgos más comunes***

- ☐ Caídas a distinto nivel.
- ☐ Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
- ☐ Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.
- ☐ Contacto con la energía eléctrica.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Atrapamientos.

##### ***Normas preventivas***

- ☐ Con anterioridad al izado, se conocerá con exactitud, o, en su defecto se calculará, el peso de la carga que se deba elevar.
- ☐ La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a las cargas que deberá izar.
- ☐ Recuerde, los materiales que deban ser elevados por la grúa, obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- ☐ Se adoptarán las medidas necesarias para que la carga en su desplazamiento por la grúa, no se pueda caer.
- ☐ Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar en función del tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación.
- ☐ Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tabloncillos o traviesas de reparto.
- ☐ Sólo en aquellos casos en que la falta de espacio impida el uso de los telescópicos, se procederá al izado de la carga sin mediación de éstos cuando se cumpla:
  - i. Exacto conocimiento del peso de la carga.
  - ii. Garantía del suministrador de la máquina, de que la misma reúne características de estabilidad suficiente para el peso al que se deberá someter y a los ángulos de trabajo con que se utilizará su pluma.
- ☐ El operador procurará, en la medida de lo posible, no desplazar la carga por encima del personal.
- ☐ Cuando por efecto de los trabajos, las cargas se deban desplazar por encima del personal, el gruista utilizará señal acústica que advierta de sus movimientos, permitiendo que el personal se pueda proteger.
- ☐ El gruista cumplirá obligatoriamente las siguientes prescripciones:

- i. Desplazará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.
- ii. Antes de operar la grúa, dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y dispuestos los estabilizadores.

Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operador, se colocará un encargado que señalice las maniobras, debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Calzado de seguridad.

### **7.2.2.2. Camión grúa**

#### **Camión-grúa**



#### **Riesgos más comunes**

- ☐ Atrapamientos.
- ☐ Atropello de personas.
- ☐ Desplome de la carga.
- ☐ Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).
- ☐ Vuelco del camión.
- ☐ Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.

#### **Normas preventivas**

- ☐ Antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.
- ☐ Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por especialistas, en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.
- ☐ Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- ☐ No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- ☐ El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista.
- ☐ Se prohíbe estacionar o circular con el camión a distancias inferiores a 2 metros de corte de terreno.
- ☐ No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- ☐ Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión, a distancias inferiores a 5 metros.
- ☐ No permanecerá nadie bajo las cargas en suspensión.
- ☐ No dar marcha atrás sin la ayuda del señalista.
- ☐ No se abandonarán nunca el camión con una carga suspendida.
- ☐ Ninguna persona ajena al operador accederá a la cabina o manejará los mandos.
- ☐ Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos poseerán pestillo de seguridad.

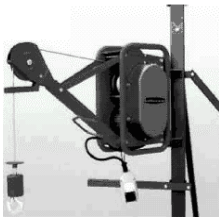
#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de seguridad (siempre que abandone la cabina).
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Calzado de seguridad antideslizante.
- ☐ Ropa de trabajo.

### **7.2.2.3. Maquinillo (cabestrante mecánico)**

Se utiliza frecuentemente para el izado de cargas de pequeño y mediano volumen. Si bien su uso es sencillo, presenta riesgos de cierta entidad como los abajo relacionados.





*Maquinillo*

### **Riesgos más comunes**

- ☐ Caídas de la carga.
- ☐ Caídas de la máquina por anclaje deficiente o utilización de contrapesos.
- ☐ Riesgos derivados de la sobrecarga.
- ☐ Atrapamientos.
- ☐ Contactos con la energía eléctrica.
- ☐ Caídas al vacío.

### **Normas de seguridad**

- ☐ Anclaje del maquinillo al forjado:
  - ☐ Se realizará mediante tres bridas pasantes por cada apoyo, que atravesarán el forjado abrazando las viguetas (o nervios de los forjados reticulares), o bien mediante tres bulones pasantes por cada apoyo; atornillados a unas placas de acero, para el reparto de cargas en la cara inferior del forjado.
- ☐ Toma de corriente:
  - ☐ Se realizará mediante una manguera eléctrica antihumedad dotada de conductor expreso para toma de tierra.
  - ☐ El suministro se realizará bajo la protección de los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.
  - ☐ Se revisará el buen estado de la puesta a tierra de la carcasa de los maquinillos.
  - ☐ Nunca se desconectará de la corriente tirando del cordón.
- ☐ Barandillas del maquinillo:
  - ☐ Los soportes de los maquinillos, estarán dotados de barras laterales de ayuda a la realización de maniobras.
- ☐ Limitador de altura:
  - ☐ Los maquinillos dispondrán de un dispositivo limitador del recorrido de la carga en marcha ascendente.
- ☐ Gancho.
  - ☐ Con pestillo de seguridad.
- ☐ Carcasas de protección.
  - ☐ Carcasa protectora de la maquinaria con cierre efectivo para el acceso a las partes móviles internas.
- ☐ Cables para izado.
  - ☐ Los lazos se formarán con tres bridas y guardacabos. También pueden formarse mediante un casquillo soldado y guardacabos.
- ☐ Indicación de carga máxima.
  - ☐ En todo momento podrá leerse en caracteres grandes la carga máxima autorizada para izar, que coincidirá con la marcada por el fabricante del maquinillo.
- ☐ Zonas de carga y descarga.
  - ☐ Se acotará la zona de carga de planta, en un entorno de dos metros en prevención de daños por desprendimientos de objetos durante el izado. No permanecerá nadie en esta zona durante la maniobra de izado o descenso de cargas.
  - ☐ Se instalará, junto a la «zona de seguridad para carga y descarga» mediante maquinillo, una señal de «peligro, caída de objetos».
- ☐ Izado de las cargas.
  - ☐ Se prohíbe izar o desplazar cargas con el maquinillo mediante tirones sesgados, por ser maniobras inseguras y peligrosas.
  - ☐ Se vigilará constantemente el trayecto seguido por la carga, prestando especial atención a que el camino de subida esté libre de obstáculos.
- ☐ Fijación del trabajador.

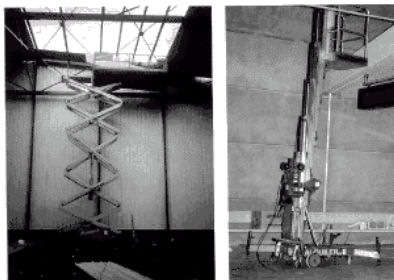
- ☐ Se instalará una «argolla de seguridad» (o cable de seguridad), en la que anclar el fiador del cinturón de seguridad del operario encargado del manejo del maquinillo, cuando no esté pertredrado por una barandilla.
- ☐ Se prohíbe expresamente, anclar los fiadores de los cinturones de seguridad a los maquinillos instalados.
- ☐ Avería del maquinillo.
  - ☐ Los maquinillos que incumplan alguna de las condiciones descritas quedarán de inmediato, fuera de servicio.
  - ☐ Cualquier anomalía observada en el mal funcionamiento del maquinillo, deberá ser comunicada al encargado, con la parada inmediata.
  - ☐ Se realizarán los mantenimientos marcados por el fabricante.
  - ☐ Se prohíben expresamente en esta obra las operaciones de mantenimiento de los maquinillos sin desconectar de la red eléctrica.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Calzado de seguridad.
- ☐ Botas de goma o de PVC de seguridad.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Cinturón de seguridad clase A o C.

#### **7.2.2.4. Plataforma elevadora autopulsada**

Se denomina plataforma elevadora de trabajo al equipo móvil de elevación de personal que de forma autónoma hace posible situar un puesto de trabajo en altura, permitiendo a los propios operarios, mediante movimientos de elevación y desplazamiento accionados desde la plataforma, cambiar la situación de su puesto en función de las necesidades existentes y de los tipos de trabajo que se realicen (construcción, montajes, reparaciones, mantenimiento, etcétera).



*Plataformas elevadoras autopulsadas*

#### **Tipos de plataformas elevadoras autopulsadas**

Los tipos de plataformas elevadoras autopulsadas más comunes son los siguientes:

a) Tipo tijera.

Es aquella plataforma elevadora cuya plataforma de trabajo cambia de nivel en el plano vertical mediante un sistema estructural mixto articulado de tipo tijera, accionado mediante actuadores hidráulicos.

Este tipo de plataformas actualmente se construyen con unas alturas de trabajo de hasta 20 m y unas capacidades de carga de hasta 900 kg.

b) Tipo telescópica.

Es aquella plataforma elevadora cuya plataforma de trabajo cambia de nivel en el plano vertical y horizontal mediante un sistema estructural de brazo telescópico, accionado por un sistema hidráulico.



*Plataforma elevadora autopropulsada tipo telescópica*

En la actualidad se construyen plataformas de este tipo con alturas de hasta 45 m, y unas capacidades de carga de hasta 340 kg.

c) Tipo telescópica articulada.

Es aquella plataforma elevadora cuya plataforma de trabajo cambia de nivel en los planos horizontal y vertical mediante un sistema estructural compuesto por un brazo telescópico y articulado, accionado por actuadores hidráulicos.

Este sistema, debido a la combinación de articulación y telescópico, permite obtener diferentes posiciones por las que se obtiene: una altura máxima de la cesta de trabajo o un alcance máximo en horizontal.

Actualmente, estas plataformas se construyen con unas alturas de trabajo de hasta 40 m, y unas capacidades de carga de hasta 360 kg.

d) Telescópica sobre camión.

Es aquella plataforma elevadora instalada sobre el bastidor de un camión cuya cesta de trabajo cambia de nivel en los planos horizontal y vertical mediante un sistema estructural compuesto de un brazo telescópico accionado por un sistema hidráulico.

Este tipo de plataformas se fabrican actualmente con unas alturas de trabajo de hasta 60 m, y unas capacidades de carga de hasta 500 kg.

### **Riesgos**

Los principales riesgos que pueden aparecer durante el uso de maquinaria de elevación serían los siguientes:

- ☐ Caída de altura.
- ☐ Impactos.
- ☐ Atrapamientos.
- ☐ Atropellos.
- ☐ Contactos con líneas eléctricas aéreas.

### **Normas de seguridad**

Para el uso de maquinaria de elevación es imprescindible adoptar las siguientes medidas de seguridad:

a) Antes de comenzar la maniobra.

- ☐ Antes de utilizar la plataforma, asegurarse de que todos los sistemas funcionan perfectamente y que todos los dispositivos de seguridad incorporados operan de modo satisfactorio.
- ☐ Se debe tener en cuenta el estado del tiempo antes de trabajar con la plataforma. No elevar la pluma si la velocidad del viento excede de 38 km/h. No utilizar la plataforma cerca de líneas de tendido eléctrico.
- ☐ El usuario deberá asegurarse de que el personal operador entienda perfectamente el manejo de la plataforma.
- ☐ Respetar todas las recomendaciones de precaución e instrucciones de los adhesivos colocados en el bastidor portante, en la pluma y en la plataforma.

b) Durante el desplazamiento.

- ☐ Antes de manejar los mandos de desplazamiento de la máquina, comprobar la posición de la torreta con respecto al sentido de marcha previsto.
- ☐ Colocar siempre la pluma orientada en la dirección de desplazamiento. Una persona debe guiar la maniobra si algún obstáculo impide la visibilidad. Se debe reconocer previamente el terreno por donde se ha de desplazar la plataforma, si es necesario a pie.
- ☐ La plataforma no deberá conducirse ni circular por pendientes de más de 5 grados de inclinación.

- ☐ Evitar las arrancadas y paradas bruscas, ya que originan un aumento de la carga y pueden provocar el vuelco de la máquina o una avería estructural.
- c) Durante la maniobra.
  - ☐ Antes de elevar la pluma de la plataforma, ésta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y perfectamente horizontal, con los neumáticos inflados a la presión correcta. Durante el trabajo la plataforma ha de estar correctamente nivelada.
  - ☐ Comprobar siempre que haya espacio suficiente para el giro de la parte posterior de la superestructura antes de hacer girar la pluma.  
No deberá rebasarse la capacidad nominal máxima de carga. Esta comprende el peso del personal, los accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma elevadora.
- d) Generales.
  - ☐ Utilizar siempre el equipo de protección personal y la ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación, llevar siempre colocado un arnés de seguridad cuando se encuentre en la plataforma.
  - ☐ Rehuser utilizar o subir a una plataforma que no funcione correctamente.
  - ☐ No permitir que ninguna persona carente de autorización utilice la plataforma.
  - ☐ No manipular materiales voluminosos, ni elevar cargas con la plataforma.
  - ☐ Ante una situación de vuelco inminente, comenzar a retraer la pluma. Nunca bajarla, ni extenderla, ya que con ello se agravaría el problema.
  - ☐ Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.
- e) Situaciones en que se recomienda su uso.

El uso de maquinaria de elevación se recomienda en las siguientes situaciones:

- ☐ Para el caso de plataformas tipo tijera: su utilidad se centra en trabajos en los que el operario pueda situar la plataforma de trabajo justo debajo o junto al lugar donde debe de realizar el trabajo, no existan obstáculos para el traslado y no haya problemas de espacio reducido.
- ☐ En el caso de plataformas tipo telescópicas: este tipo de plataformas resultan utilizables para aquellos trabajos de altura en los que, por una parte, no exista posibilidad de acceder debajo del lugar donde se debe trabajar y por otra parte, la altura que se requiera sea superior a la que se consigue con una plataforma de tipo tijera.
- ☐ Con las plataformas del tipo telescópicas articuladas: ocurre lo mismo que en las tipo telescópicas, que su utilidad se centra en aquellas operaciones en las que no hay posibilidad de acceder al lugar donde se debe de realizar el trabajo, si bien en este tipo, permite poder situar el puesto de trabajo en altura cuando en las zonas próximas a la plataforma existen obstáculos, ya que por su sistema de pluma permite hacer una combinación de la misma vertical/horizontal.
- ☐ Con plataformas tipo telescópicas sobre camión: generalmente son plataformas para realizar trabajos equivalentes a aquellos para los cuales se requiere el uso de plataformas de tipo telescópicas, pero su diferencia estriba en el portador, que en este caso habitualmente suele ser un camión convencional que le permite hacer grandes desplazamientos por carretera de una forma rápida.

#### 7.2.2.5. Tráctor de elevación



<http://www.tractel.es>

Máquina de tracción de cable por accionamiento manual. Se parece a un cabrestante manual, con la diferencia de que el cable no se enrolla sino que la máquina se desplaza sobre él. Se usa para elevar andamios o desplazar cargas. Ha de disponer de sistemas de seguro para evitar el deslizamiento involuntario y la liberación del apriete sobre el cable, para evitar el exceso de peso en el gancho y para mantener activo un cable de seguridad (adicional al principal).

#### Riesgos

- ☐ Golpes, cortes, pinchazos, atrapamientos, abrasiones.
- ☐ Sobreesfuerzos.

#### **Normas preventivas**

- ☐ Los tráctels serán reparados exclusivamente por personal especializado.
- ☐ Antes de manejar un tráctel del que cuelga un andamio en altura, el personal practicará todas las operaciones (subir, bajar, fijar) con un tráctel igual con un andamio sobre el suelo.
- ☐ Antes de accionar la palanca para mover el andamio suspendido del tráctel, se comprobará que el cable de seguridad está enganchado a su anclaje.
- ☐ Antes de accionar la palanca se comprobará que el cable de suspensión está libre de grasa, aceite o cualquier sustancia que convierta el cable en deslizante.

#### **Normas de seguridad en el uso**

- ☐ La palanca de tracción y el botón de freno deben estar libres de abolladuras o dobleces.
- ☐ El movimiento de la palanca y el desplazamiento del tráctel por el cable deben corresponderse: mayor desplazamiento de la palanca, mayor desplazamiento del tráctel.
- ☐ Si se observa el menor deslizamiento imprevisto del tráctel, debe hacerse descender el andamio hasta el suelo, despejarse de peso y sustituirse el tráctel mientras es reparado.

### **7.2.2.6. Maquinaria auxiliar de madera**



Robert Bosch España S.A.



Maquinaria Pegi S.L., SG Industrial,

Máquinas para serrar, cepillar, lijar, ingletear, fresar, cajear etc, la madera en obra.

#### **Riesgos**

- ☐ Caída de personal al mismo nivel.
- ☐ Golpes, cortes, pinchazos, atrapamientos, abrasiones.
- ☐ Proyección de partículas.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Contactos eléctricos.
- ☐ Ruido.
- ☐ Vibraciones.
- ☐ Polvo ambiental.

#### **Medidas específicas de seguridad**

- ☐ El operador no abandonará nunca su puesto mientras la máquina esté en marcha, ni cancelará los sistemas de seguridad que le obligan a ello, ni siquiera momentáneamente.
- ☐ Se comprobará la solidez de la fijación de las cuchillas y brocas.
- ☐ Se revisará antes del inicio de cada turno de trabajo el estado de limpieza de la máquina.
- ☐ Se inspeccionará también el estado del cable conductor, si el motor es eléctrico, y se situará correctamente, de modo que no resulte atrapado por la máquina al funcionar.
- ☐ La manipulación de estas herramientas y de la madera conlleva riesgo de cortes, golpes y atrapamientos en manos y brazos, por lo que los operarios usarán guantes y manguitos contra riesgo mecánico.
- ☐ Los procesos de serrado y cepillado lanzan partículas y serrín al aire, por lo que los operarios usarán pantalla facial y filtro contra la aspiración de partículas.
- ☐ El operador se negará a poner en marcha la máquina mientras haya personal en el radio de acción de la máquina.

#### **Normas preventivas**

Antes de empezar cualquier trabajo, se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Asimismo, deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

El responsable de la máquina deberá informarse cada día de los trabajos realizados que pudieran constituir riesgo como zanjas abiertas o tendidos de cables.

- ☐ La máquina seguirá el plan previsto de revisiones y será reparada exclusivamente por personal especializado.
- ☐ Será utilizada exclusivamente por personal especialmente cualificado, que disponga de certificado o autorización expresa para hacerlo, entregado por la constructora tras comprobar su suficiente dominio de la máquina.
- ☐ Antes de poner el motor en marcha para comenzar el trabajo en cada turno, el operador llevará a cabo el protocolo de revisión de la máquina, que consistirá, como mínimo, en:
  - ☐ Comprobación del funcionamiento de los sistemas de seguridad
  - ☐ Lo indicado por el fabricante de la máquina
- ☐ El motor y el tubo de escape pueden alcanzar temperaturas muy altas, con riesgo de quemadura ante cualquier contacto con la piel. Esas partes de la máquina han de estar protegidas con cubiertas aislantes y señalizadas con la advertencia "Precaución. Alta temperatura". La cubierta del motor debe mantener sus aislamientos térmico y acústico durante toda la vida útil de la máquina: el coordinador de seguridad y salud de la obra prohibirá su uso sin ellos.

#### **Normas de seguridad en el uso**

- ☐ El operador no abandonará nunca su puesto mientras la máquina esté en marcha, ni cancelará los sistemas de seguridad que le obligan a ello, ni siquiera momentáneamente.

#### **Cambios de herramienta, averías y transporte**

En caso de averías en la zona de trabajo, se deberá:

- ☐ Poner la máquina en posición de descanso, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
- ☐ Para cualquier avería, releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

En el transporte de la máquina sobre un remolque, se deberá:

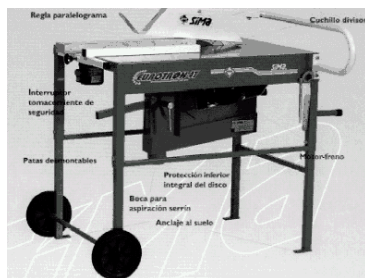
- ☐ Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- ☐ Sujetar fuertemente a la plataforma.

### **7.2.2.7. Sierra circular de mesa**

Es una máquina ligera utilizada fundamentalmente para cortar piezas de madera, utilizadas habitualmente en los procesos de encofrado.

Dada su fácil utilización, suele ser utilizada por trabajadores inexpertos, que desconocen los peligros y riesgos derivados de un uso inadecuado.

Está compuesta por una mesa fija con una ranura en el tablero, que permite el paso del disco de la sierra, un motor y un eje portaherramientas. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable a voluntad, o directamente del motor al disco, siendo entonces éste fijo.



*Sierra circular de mesa*

#### **Riesgos más comunes**

- ☐ Cortes en dedos y manos con el disco de la sierra, en parada y en movimiento.
- ☐ Abrusiones y golpes en cara y cuerpo por la proyección violenta de partes serradas o por rotura de la sierra.
- ☐ Golpes en el desplazamiento en las distintas zonas de la obra.

- ☐ Atrapamientos por correas y transmisiones.
- ☐ Emisión de partículas sobre cara y ojos.
- ☐ Sobreesfuerzos (corte de tablones).
- ☐ Emisión de polvo: aspiración y molestias en los ojos.
- ☐ Ruido ambiental.
- ☐ Contacto con la energía eléctrica, directos e indirectos.
- ☐ Riesgos derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, desprendidos, etc.).
- ☐ Golpes por objetos.

### **Normas de seguridad**

Las máquinas de sierra circular estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

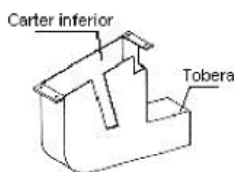
- ☐ Carcasa de cubrición del disco.
- ☐ Cuchillo divisor del corte.
- ☐ Empujador de la pieza a cortar y guía.
- ☐ Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- ☐ Interruptor estanco.
- ☐ Toma de tierra.

A continuación se señalan las medidas preventivas frente a los riesgos más frecuentes:

#### ***Contacto con la parte del disco que no trabaja***

La medida preventiva consiste en la instalación de una carcasa de cubrición del disco:

- ☐ La parte de disco situada bajo la mesa estará encerrada de tal forma que sea absolutamente inaccesible. Dispondrá de una tobera para la extracción de serrín y viruta.



*Tobera de sierra circular de mesa*

- ☐ La parte de hoja situada por encima de la mesa estará provista de una carcasa de protección rígida y resistente.

#### ***Contacto con la parte del disco que trabaja***

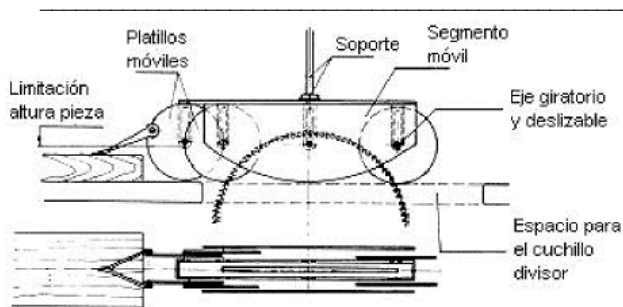
Los comportamientos inseguros que propician normalmente este hecho son:

- ☐ El operario toca el disco con las manos al finalizar el paso de la pieza.
- ☐ El operario intenta retirar con las manos los recortes y virutas depositados junto al disco o el depositado en el carenado.
- ☐ Mecanización de piezas de excesivas dimensiones, lo que da lugar a basculamientos que inesperadamente producen el contacto con las manos del disco en movimiento.
- ☐ El operario resbala con restos de material existentes en las proximidades de la máquina y se apoya involuntariamente sobre el disco.
- ☐ Puesta en marcha involuntaria por el operario que maneja la máquina u otro ajeno a la maniobra.

Las medidas preventivas adecuadas a este riesgo son:

- a) Utilización de un empujador de la pieza a cortar al final del aserrado.
- b) Proteger la parte de disco que trabaja de forma que únicamente quede libre la parte necesaria para el aserrado.
- c) Colocación de cubierta protectora en la parte superior del disco de manera que descienda automáticamente, dejando una parte curva libre para el paso de la madera. Esta medida evita igualmente el riesgo de proyección de partículas.





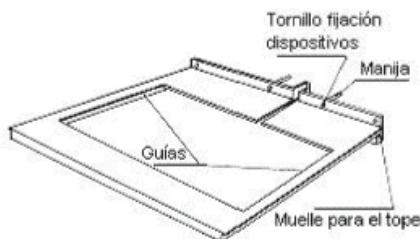
Partes de sierra circular de mesa

La carcasa superior debe reunir las siguientes condiciones:

- ☐ Debe ser regulable automáticamente. El movimiento de la protección será acorde con el avance de la pieza.
- ☐ Cubrirá, en todo momento, el mayor arco posible del disco.
- ☐ Una vez finalizado el aserrado, el protector volverá a cubrir automáticamente la parte de disco que se había descubierto.
- ☐ Su montaje impedirá que sea retirada o manipulada por el operario.
- ☐ Una vez montada, ninguna de sus partes se pondrá en contacto con el disco en cualquier circunstancia.
- ☐ Debe permitir la visión del corte o disponer de un indicador o guía.
- ☐ No debe entorpecer al operador en su trabajo.

d) Carros deslizantes.

El carro deslizante permite avanzar la pieza hacia el disco con las manos protegidas.



Carro deslizante de sierra circular de mesa

El carro deslizante debe reunir las siguientes características:

- ☐ No dará lugar a basculamientos.
- ☐ Evitará tanto su salida de la mesa así como el contacto del disco con el carro.
- ☐ Podrá retirarse cuando no sea utilizado.
- ☐ Dispondrá de manijas, prensos para las piezas y ranuras para recibir al disco.

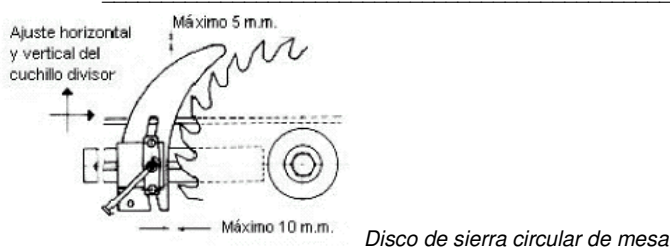
**Golpes por proyección violenta de partes aserradas o rotura de la sierra**

La posibilidad de accidente por proyección violenta de parte de la pieza se incrementa por los siguientes motivos:

- ☐ Utilización de maderas húmedas o blandas y fibrosas.
- ☐ Aprisionamiento del disco por la madera y posterior levantamiento y proyección de la pieza por el mismo.
- ☐ Atascamiento de la pieza entre el disco y la guía.
- ☐ Presión insuficiente de las manos del operario sobre la pieza.
- ☐ Existencia de nudos, piedras, clavos, etc., en la pieza.
- ☐ Disco con pérdida de fijo o dentado inadecuado al tipo de madera.
- ☐ Depósito de resina sobre el disco.
- ☐ Maniobra que lleva la pieza a la parte superior del disco.

Como medida preventiva puede utilizarse un cuchillo divisor para evitar cierre de las partes de la madera que se están dividiendo. El cuchillo divisor será regulable de forma que pueda situarse lo más cerca posible del contorno de la sierra.





En ocasiones, es el disco cortador el que se proyecta bruscamente sobre el operario. Este hecho acaece cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- ☐ Utilización del disco a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.
- ☐ Disco desequilibrado o fijado incorrectamente al eje.
- ☐ Disco excesivamente desgastado.
- ☐ Abandono de herramientas junto al disco.
- ☐ Existencia de nudos, clavos, piedras.

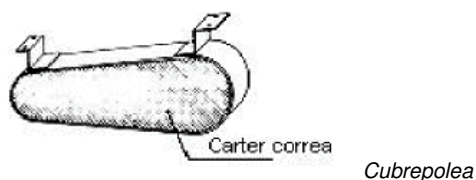
Las medidas preventivas pasan por el control del estado del disco y la pieza de forma previa al aserrado, utilización conforme a las indicaciones dadas por el fabricante y medidas de orden y limpieza.

#### **Atrapamiento con las correas de transmisión**

El uso de sierras circulares con correas de transmisión no protegidas suele derivar en este tipo de accidente. Los comportamientos inseguros del trabajador que incrementan la posibilidad de ocurrencia del accidente son:

- ☐ Manipulación en la zona cuando se agarrota el disco o para accionar el interruptor próximo a las correas.
- ☐ Uso de ropas holgadas.

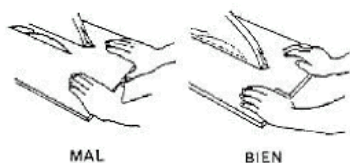
Como medida preventiva frente al atrapamiento por las correas de transmisión se utiliza la colocación de resguardos fijos de metal perforado, resistente y rígido, de dimensión de la malla tal que no permita que los dedos del operario puedan acceder a la zona de peligro.



#### **Normas de utilización segura**

- a) Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste. Las hojas estarán convenientemente afiladas y revisadas. Los discos con figuras, falta de dientes, combamientos, etc., serán sustituidos inmediatamente.
- b) Los dientes de la sierra serán adecuados al tipo de madera: dentado recto para maderas secas y duras; dentados inclinados para maderas tiernas.
- c) La guía no deberá sobrepasar un tercio de la parte visible de la hoja, y deberá desplazarse, como la sierra, en un plano perpendicular al de la mesa.
- d) La alimentación eléctrica se realizará con conducciones estancas, al igual que las clavijas y a través del cuadro eléctrico de distribución. Se dispondrá de un dispositivo que impida la puesta en marcha de la máquina cuando la corriente vuelva tras un corte de suministro eléctrico.
- e) La instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
- f) El interruptor será de tipo embutido y alejado de las correas de transmisión.
- g) Las masas metálicas estarán unidas a tierra.
- h) Se ubicarán en los lugares señalados (alejadas de zonas con riesgo de caída en altura, encharcamientos y embarrados, batido de cargas, ...), en una zona acotada y libre de circulación.
- i) La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- j) Existirá un extintor manual de polvo antibrasa, junto al puesto de trabajo.

- k) No se cortará madera con clavos y nudos sin haberlos quitado previamente. Se manejará por personal autorizado expresamente.
- l) Cuando se corte en vía húmeda, se utilizarán guantes bien ajustados, mandil impermeable y botas de goma.
- m) Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, se colocará en lugar abrigado.
- n) Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Se desconectará la máquina de la fuente de energía y se asegurará de que nadie puede conectarla.
- o) El trabajo de corte será realizado por personal adecuadamente instruido en el manejo de la máquina. Esta formación incluirá la colocación de los resguardos.
- p) Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos:



*Manejo de sierra circular de mesa*

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de seguridad.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Gafas de protección contra la proyección de partículas de madera.
- ☐ Calzado de seguridad.
- ☐ Mascarilla antipolvo.
- ☐ Faja elástica (corte de tablones).

#### **7.2.2.8. Cizalla eléctrica para acero**



Máquina para el corte intermitente o continuo de barras de acero. Consiste en un motor eléctrico, un desmultiplicador, un embrague accionado por un pedal o una palanca manual, y un soporte para las barras.

#### **Riesgos**

- ☐ Golpes, cortes, pinchazos, atrapamientos, abrasiones.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Contactos eléctricos.
- ☐ Ruido.

#### **Normas preventivas**

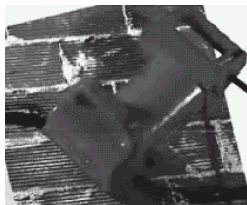
- ☐ La cizalla seguirá el plan previsto de revisiones y será reparada exclusivamente por personal especializado.
- ☐ Las cuchillas estarán protegidas para dificultar al máximo el contacto imprevisto con el personal. Esas protecciones (viseras, cubiertas, topes) estarán activas antes de arrancar la máquina.
- ☐ Será utilizada exclusivamente por personal especialmente cualificado, que disponga de certificado o autorización expresa para hacerlo, entregado por la constructora tras comprobar su suficiente dominio de la máquina.

- ☐ Antes de comenzar el trabajo en cada turno, el operador llevará a cabo el protocolo de revisión de la máquina, que consistirá, como mínimo, en:
  - ☐ Comprobación del funcionamiento de los sistemas de seguridad
  - ☐ Comprobación visual del buen estado de los aislamientos eléctricos
  - ☐ Comprobación de los topes de fin de carrera
  - ☐ Lo indicado por el fabricante de la máquina

#### **Normas de seguridad en el uso**

- ☐ La manipulación de la herramienta conlleva riesgo de cortes, golpes y atrapamientos en manos y brazos, por lo que los operarios usarán guantes y manguitos contra riesgo mecánico.

### **7.2.2.9. Rozadora eléctrica**



*Rozadora eléctrica*

#### **Riesgos más comunes**

- ☐ Contacto con la energía eléctrica.
- ☐ Riesgos derivados de los trabajos con polvo ambiental.
- ☐ Riesgos derivados del trabajo con producción de ruido.
- ☐ Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- ☐ Los derivados de la rotura de los «dientes» de corte.
- ☐ Pisadas sobre materiales (torceduras, cortes).

#### **Normas de seguridad**

- ☐ El personal encargado del manejo de las rozadoras estará en posesión de una autorización expresa de la Jefatura de Obra para tal actividad. Esta autorización sólo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario.
- ☐ La rozadora debe contar con doble aislamiento eléctrico, puesta a tierra de las masas, puesta al neutro y protección por separación de circuitos.
- ☐ El suministro eléctrico se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro general, con clavijas macho-hembra estancas. La tensión de alimentación no podrá exceder de 250 V.
- ☐ Se desconectará de la red al dejar de trabajar y al efectuar el cambio o limpieza del disco.
- ☐ Deberá poseer un embrague de seguridad para los casos en que la máquina quede bloqueada repentinamente.
- ☐ Debe disponer de un sistema electrónico de mando para el cambio manual del número de revoluciones.
- ☐ No desmontar nunca la protección normalizada de disco ni cortar sin ella.
- ☐ Mantenimiento correcto de la máquina y del cable y equipos de suministro eléctrico. Las reparaciones las efectuará personal especializado.
- ☐ Se sustituirán inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- ☐ Se elegirá siempre el disco adecuado al material a rozar.
- ☐ No se tocará el disco después de la operación, por el riesgo de contacto térmico.
- ☐ No se rozará en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente dado que el disco puede fracturarse y provocar lesiones por proyección de partículas.
- ☐ No golpear con el disco al mismo tiempo que corta.
- ☐ Utilización de los equipos de protección individual asignados.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Mandil y manguitos de cuero.
- ☐ Gafas o pantallas antiproyecciones.

- ☐ Mascarilla antipolvo de un solo uso.
- ☐ Auriculares antirruído.

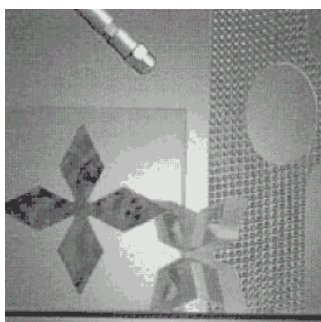
### 7.2.2.10. Cortadora de material cerámico

#### Riesgos más comunes

- ☐ Proyección de partículas y polvo.
- ☐ Descarga eléctrica. Dado que se utiliza agua para la realización del corte, presentan un alto riesgo de electrocución.
- ☐ Cortes y amputaciones.
- ☐ Rotura del disco. Este riesgo se ve incrementado por las características del material que forma el disco (carborundo o widia).

#### Normas de seguridad

Las cortadoras utilizadas deberán ser de las denominadas de vía húmeda.



*Carcasa anti-proyección de partículas*

- ☐ Carcasa de protección que evite la proyección de los trozos de disco sobre los operarios. Esta medida evita igualmente la proyección de partículas del material a cortar.
- ☐ Los órganos móviles de la máquina deberán disponer de resguardos adecuados.
- ☐ Dispondrán de un aspirador de polvo en origen.
- ☐ Los interruptores de accionamiento estarán colocados de forma que los operarios no tengan que pasar el brazo junto al disco para apagar o encender el motor.
- ☐ Las máquinas tendrán en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.
- ☐ Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado del disco. Si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- ☐ No deberá presionarse contra el disco la pieza a cortar, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo o por el lateral.
- ☐ La máquina estará montada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- ☐ Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.
- ☐ En ningún caso se utilizarán para cortar materiales diferentes de los indicados para el disco instalado o para operaciones inadecuadas, como afilado de utensilios u otras.

#### Equipos de protección individual

- ☐ Casco homologado.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Mascarilla con filtro y máscara antipartículas.

### 7.2.2.11. Grupo electrógeno



Máquina para generar energía eléctrica. Consta de un motor de explosión que mueve un alternador, y un equipo de estabilización y transformación de la energía eléctrica producida. Puede funcionar sin asistencia constante.

#### Riesgos

- ☐ Golpes, cortes, pinchazos, atrapamientos, abrasiones.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Contactos eléctricos.
- ☐ Ruido.

#### Normas de seguridad específicas

- ☐ Se impedirán los contactos del personal con el motor, el alternador, o las cajas de bornes, aislando el grupo electrógeno en un local que permanecerá cerrado, o protegiéndolo con vallas o cierres.
- ☐ El local estará bien ventilado.
- ☐ El grupo electrógeno puede producir ruido. Si fuera así, se situará lejos de las zonas habitadas, o se aislará acústicamente.

#### Normas preventivas

Antes de empezar cualquier trabajo, se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Asimismo, deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

Se deberá balizar la zona de evolución de la máquina cuando el espacio de maniobra sea muy reducido o limitado por obstáculos.

- ☐ La máquina seguirá el plan previsto de revisiones y será reparada exclusivamente por personal especializado.
- ☐ Está prohibido introducirse dentro o debajo de la máquina con cualquier excusa mientras tiene el motor en marcha. Esto incluye la apertura de las tapas que cubren motor, ruedas, rodillos u otras partes móviles.
- ☐ Será utilizada exclusivamente por personal especialmente cualificado, que disponga de certificado o autorización expresa para hacerlo, entregado por la constructora tras comprobar su suficiente dominio de la máquina.
- ☐ Antes de poner el motor en marcha para comenzar el trabajo en cada turno, el operador llevará a cabo el protocolo de revisión de la máquina, que consistirá, como mínimo, en:
  - ☐ Comprobación del funcionamiento de los sistemas de seguridad
  - ☐ Comprobación visual de ausencia de pérdidas en los circuitos hidráulicos
  - ☐ Comprobación visual de estanqueidad del circuito de combustible
  - ☐ Comprobación de los topes de fin de carrera
  - ☐ Lo indicado por el fabricante de la máquina
- ☐ El motor y el tubo de escape pueden alcanzar temperaturas muy altas, con riesgo de quemadura ante cualquier contacto con la piel. Esas partes de la máquina han de estar protegidas con cubiertas aislantes y señalizadas con la advertencia "Precaución. Alta temperatura". La cubierta del motor debe mantener sus aislamientos térmico y acústico durante toda la vida útil de la máquina: el coordinador de seguridad y salud de la obra prohibirá su uso sin ellos.

#### Cambios de herramienta, averías y transporte

En caso de averías en la zona de trabajo, se deberá:

- ☐ Poner la máquina en posición de descanso, parar el motor y desconectar de la red, siempre que esto sea posible.
- ☐ Para cualquier avería, releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

En el transporte de la máquina sobre un remolque, se deberá:

- ☐ Estacionar el remolque en zona llana y sujetarlo fuertemente al terreno.
- ☐ Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.

- ☐ Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- ☐ Poner la máquina en posición de descanso en cuanto se haya subido al remolque.
- ☐ Sujetar fuertemente la máquina a la plataforma.

#### Operaciones de mantenimiento in situ

Se deberán seguir las siguientes medidas relacionadas con el mantenimiento de la máquina:

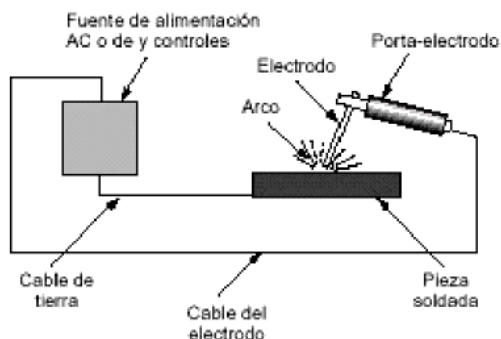
- ☐ Poner la máquina en posición de descanso.
- ☐ Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- ☐ No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- ☐ Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- ☐ No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- ☐ Aprender a utilizar los extintores.
- ☐ Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

### 7.2.2.12. Equipo de soldadura eléctrica



*Soldadora eléctrica*

La fusión del metal de las piezas de soldar se obtiene por el calor liberado por el arco voltaico, el cual genera temperaturas superiores a 3.500 °C. De los distintos procedimientos existentes, el más común es la soldadura al arco con electrodos fusibles: el arco eléctrico salta entre la pieza a soldar sometida a uno de los polos de la fuente de energía y el electrodo que se encuentra conectado al otro polo.



*Esquema de soldadura*

#### Equipos eléctricos de soldar

Están formados por el circuito de alimentación y el equipo propiamente dicho.

a) Circuito de alimentación:

Está compuesto por un cable y clavija de conexión a la red y funcionando a la tensión de 220/380 V según los casos e intensidad variable.

b) Grupo de soldadura.



*Grupo de soldadura*

Los grupos de soldadura permiten el cebado, la alimentación y la regulación del arco. Deben permitir la obtención de un arco estable, con una intensidad capaz de efectuar la fusión del electrodo, limitando la corriente de cortocircuito.

Son de dos tipos:

- ☐ Estáticos, alimentados por corriente alterna. Reducen la tensión, estabilizan el arco y regulan la intensidad de la corriente, proporcionando una tensión de salida de 60 a 100 V.
- ☐ Rotativos, electrógenos o convertidores. Proporcionan una corriente de soldadura continua, regulándola y estabilizándola. Sus tensiones de vacío están comprendidas entre los 50 y 80 V.

c) Elementos auxiliares.

Los principales son los electrodos, la pinza portaelectrodos, la pinza de masa y los útiles.

- i. El electrodo es una varilla con un alma de carbón, hierro o metal de base para soldeo y de un revestimiento que lo rodea. Forma uno de los polos del arco que engendra el calor de fusión y que en el caso de ser metálico suministra asimismo el material de aporte. Existen diversos tipos pero los más utilizados son los electrodos de revestimiento grueso o recubiertos en los que la relación entre el diámetro exterior del revestimiento y el del alma es superior a 1:3. El revestimiento está compuesto por diversos productos como pueden ser: óxidos de hierro o manganeso, ferromanganeso, rutilo, etc.; como aglutinantes se suelen utilizar silicatos alcalinos solubles.
- ii. La pinza portaelectrodos sirve para fijar el electrodo al cable de conducción de la corriente de soldeo.
- iii. La pinza de masa se utiliza para sujetar el cable de masa a la pieza a soldar facilitando un buen contacto entre ambos.
- iv. Entre los útiles, además de los martillos, tenazas, escoplos, etc., el soldador utiliza cepillos de alambre de acero para limpieza de superficies y martillos de punta para romper la cubierta de las escorias o residuos.

**Riesgos más comunes**

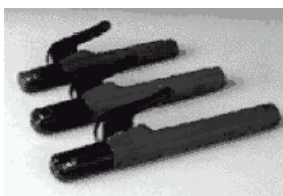
- ☐ Caídas desde altura.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Atrapamientos entre objetos.
- ☐ Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- ☐ Contacto eléctrico directo: por deficiencias de aislamiento en los cables flexibles o las conexiones a la red o a la máquina y en el circuito de soldadura cuando está en vacío (tensión superior a 50 V).
- ☐ Contacto eléctrico indirecto: con la carcasa de la máquina por algún defecto de tensión.
- ☐ Proyección de partículas debidas al propio arco eléctrico y las piezas que se están soldando o al realizar operaciones de descascarillado. La proyección de partículas provoca además quemaduras al trabajador.
- ☐ La explosión e incendio puede originarse por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes que hayan contenido líquidos inflamables o bien al soldar recipientes que hayan contenido productos inflamables.
- ☐ Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- ☐ Los derivados de la inhalación de vapores metálicos. Los vapores producidos por el arco eléctrico es muy variable en función del tipo de revestimiento del electrodo o gas protector y de los materiales base y de aporte y puede consistir en exposición a humos (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, etc.) y gases (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc.). Puede ocurrir intoxicación por fosgeno cuando se efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas con dichos productos.

**Medidas preventivas**

- ☐ El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.



- Condiciones ambientales:
  - Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias y vientos fuertes.
  - En caso de viento, el trabajador se situará a sotavento para que los humos y gases se alejen de las vías respiratorias. Se tendrá especial cuidado para evitar el desplazamiento de las chispas de la vertical.
- Emplazamientos muy conductores:
  - En emplazamientos muy conductores (húmedos), no se realizarán operaciones de soldadura con tensiones superiores a 50 V.
  - El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
  - Se ha de disponer el limitador de tensión de vacío de 24 V como máximo en el circuito de soldadura.
  - Las pinzas portaelectrodos serán completamente aislantes.
  - Los soldadores dispondrán de un equipo que les aisle al máximo del contacto de las partes del cuerpo con los elementos externos.
  - No debe cambiarse el electrodo con la mano descubierta, lo cual es especialmente peligroso cuando la piel se encuentra húmeda por el sudor. Tampoco se cambiará con los guantes húmedos.
  - El piso debe estar seco. En caso contrario, se utilizarán alfombras o banquetas aislantes.
- Portaelectrodos:



*Portaelectrodos*

- Los portaelectrodos tendrán el soporte de manutención en material aislante a la electricidad.
  - La pinza debe ser la adecuada al tipo de electrodo utilizado y que además sujete fuertemente los electrodos. Por otro lado debe estar bien equilibrada por su cable y fijada al mismo de modo que mantenga un buen contacto.
  - Se prohíbe expresamente la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
  - No se deben enfriar los portaelectrodos sumergiéndolos en agua.
- Cables:
  - Verificar los cables de soldadura para comprobar que su aislamiento no ha sido dañado y los cables conductores para descubrir algún hilo desnudo. Verificar asimismo los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento, comprobando que su diámetro es suficiente para soportar la corriente necesaria.
  - Los cables de alimentación deben ser de la sección adecuada para no dar lugar a sobrecalentamientos. Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal > 1.000 V. Los bornes de conexión de la máquina y la clavija de enchufe deben estar aislados.
  - Los cables del circuito de soldadura deben protegerse contra proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares.
  - No se debe desplazar el grupo de soldadura tirando de los cables de pinza y masa.
  - Cuando se necesite empalmar cables, debe hacerse con conectores bien aislados.
  - Se debe reemplazar cualquier cable de soldadura que presente algún tipo de ligadura a menos de 3 m del portaelectrodos.
  - Se procurará que los cables de pinza y masa no contacten con el piso, por lo que estarán colgados o instalados sobre paramentos de la obra.
  - Las operaciones de soldadura a realizar en condiciones normales, no se realizarán con tensiones superiores a 150 V si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Conexión a la red:
  - El grupo debe estar conectado a la red por un elemento de seguridad que permita desconectar en caso de peligro y debe estar protegido contra sobrintensidades mediante fusibles.
- Toma de tierra:
  - Tanto el grupo de soldadura como la pieza a soldar deben estar con toma de tierra.



- ☐ La carcasa metálica del grupo debe conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en caso de que se produzca una corriente de defecto.
- ☐ Antes de iniciar la soldadura, se comprobará la conexión a tierra.
- ☐ Exposición a radiaciones:
  - ☐ No mirar el arco con los ojos descubiertos.
  - ☐ Utilizar pantalla, de mano o de cabeza, con cristal inactínico, frente a radiaciones infrarroja y ultravioleta.
- ☐ Caídas al mismo nivel:
  - ☐ En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- ☐ Caídas a distinto nivel:
  - ☐ Se tenderán cables de seguridad anclados entre los pilares, de forma horizontal, por los que se deslizarán los mecanismos paracaídas de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre las jácenas o vigas de la estructura.
  - ☐ Se tendrán en cuenta las normas específicas en los trabajos a ejecutar (montaje de estructuras metálicas, ...).
- ☐ Peligros generales:
  - ☐ No se elevará una nueva altura en la obra, hasta haber finalizado el cordón de soldadura de la cota punteada.
  - ☐ Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje.
  - ☐ En caso de que haya otros trabajadores próximos al puesto de soldadura, se utilizarán cuando sea posible mamparas metálicas de separación.
  - ☐ No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos.
  - ☐ No se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Ropa de trabajo:
  - ☐ El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura.
  - ☐ La ropa manchada de grasa, disolvente o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente.
  - ☐ La ropa húmeda o sudorada se hace conductora por lo que debe también ser cambiada ya que en esas condiciones puede ser peligroso tocarla con la pinza de soldar.
- ☐ Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- ☐ Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- ☐ Pantalla de soldadura de sustentación manual. Antes de soldar se debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.



*Careta de soldador*

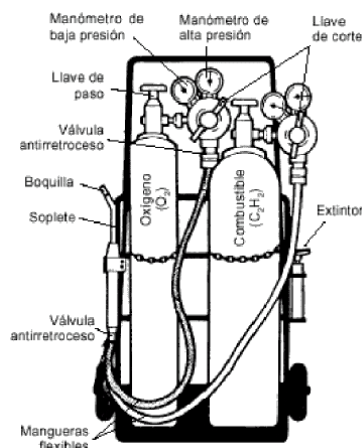
- ☐ Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- ☐ Guantes de cuero. Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Manguitos de cuero.
- ☐ Polainas de cuero, colocadas por dentro del pantalón. Deberán ser de desprendimiento rápido.
- ☐ Cinturón de Seguridad clase A o C.
- ☐ Calzado de seguridad aislante en trabajos sobre elementos metálicos, es necesario utilizar.

### 7.2.2.13. Equipo de soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Los gases en estado comprimido son en la actualidad prácticamente indispensables para llevar a cabo la mayoría de los procesos de soldadura.

El calor para la combustión del metal se obtiene generalmente del acetileno dada su gran capacidad inflamable, combinado con el oxígeno.

Además de las dos botellas móviles que contienen el combustible y el comburente, los elementos principales que intervienen en el proceso de soldadura oxiacetilénica son los manorreductores, el soplete, las válvulas antirretroceso y las mangueras.



*Soldadura oxiacetilénica. Oxicorte*

#### Equipo de soldadura

##### A) Botellas de gases.

Generalmente son botellas metálicas cilíndricas de capacidad inferior a 150 litros, lo que facilita su transporte.

Están afectadas por el Reglamento de aparatos a presión, aprobado por RD 1244/1979, de 4 de abril, de acuerdo con el cual se fabrican, inspeccionan periódicamente, marcan, pintan y etiquetan.

##### a) Botellas de acetileno:

El acetileno es un gas combustible, con el que se forman mezclas explosivas en concentraciones entre un 2,5 y un 80%, e inestable, es decir, que puede descomponerse bajo ciertas condiciones, motivo por el cual no se envasa comprimido sino disuelto y alojado en una masa porosa existente en el interior de la botella, que impide que se propague una posible descomposición del acetileno.

Las botellas de acetileno llevarán en la ojiva, en una parte reforzada de la misma o en el collarín, en caracteres visibles y duraderos las siguiente inscripciones:

- ☐ Identificación del gas «acetileno».
- ☐ Marca del fabricante.
- ☐ Número de fabricación.
- ☐ Identificación de la masa porosa.
- ☐ Marca de identificación del propietario.
- ☐ Peso del recipiente vacío, incluyendo el peso de las piezas accesorias, de la materia porosa y del disolvente.
- ☐ Identificación del disolvente si no es acetona.
- ☐ Presión de prueba hidrostática (kg/cm<sup>2</sup>).
- ☐ Fecha de la prueba hidrostática (mes y año).
- ☐ Capacidad de agua (en litros).
- ☐ Presión de carga autorizada a 15 °C (en kg/cm<sup>2</sup>).
- ☐ Contraste del experto que llevó a efecto la prueba.

En las botellas soldadas dichas inscripciones se podrán grabar en una placa fijada permanentemente a la botella.

b) Oxígeno y propano:

El oxígeno se comercializa comprimido en botellas, en estado gaseoso y a 200 kg/cm<sup>2</sup> de presión.

El propano se comercializa licuado.

- ☐ Marcas generales:
  - ☐ Nombre del gas.
  - ☐ Marca del fabricante.
  - ☐ Número de fabricación.
  - ☐ Presión de prueba hidrostática (kg/cm<sup>2</sup>).
  - ☐ Capacidad (de agua en litros).
  - ☐ Fecha de la prueba hidrostática (mes y año).
  - ☐ Contraste del experto que llevó a efecto la prueba.
  - ☐ Símbolo W para las botellas templadas en medios que poseen una velocidad de enfriamiento superior al 80% de la del agua, sin aditivos a 20°C y revenidas posteriormente.
- ☐ Marcas complementarias.
  - ☐ Las botellas para contener gases comprimidos llevarán, además de las marcas generales del apartado anterior las siguientes:
    - ☐ Presión de carga (en kg/cm<sup>2</sup>) a 15 °C.
    - ☐ Presión (kg) en vacío, incluido soporte y collarín, pero sin válvula y caperuza.

Las botellas disponen de una tulipa o capuchón protector del grifo de salida del gas, para evitar su deterioro por golpes o caídas.

Se pintan de distintos colores, según el gas o mezcla de gas que contengan, de acuerdo con las especificaciones del citado Reglamento.



Señalización de botellas

B) Manorreductores.

La función que desarrollan es la transformación de la presión de la botella de gas (150 atm) a la presión de trabajo (de 0,1 a 10 atm) de una forma constante. Están situados entre las botellas y los sopletes.

Están provistos de dos manómetros:

- ☐ Manómetro de alta, que indica la presión de la botella.
- ☐ Manómetro de baja, que mide la presión del gas que sale hacia el soplete.

C) Conducciones.

Las conducciones unen los manorreductores con el soplete y sirven para conducir los gases desde las botellas hasta el soplete. Pueden ser rígidas o flexibles. Son de distinto color:

- ☐ Rojo, para el combustible.
- ☐ Negro o azul, para el oxígeno.

D) Válvulas antirretroceso.

Son dispositivos de seguridad instalados en las conducciones y que sólo permiten el paso de gas en un sentido impidiendo, por tanto, que la llama pueda retroceder. Están formadas por:

- ☐ Envoltente,
- ☐ Cuerpo metálico,
- ☐ Válvula de retención,
- ☐ Válvula de seguridad contra sobrepresiones.

Pueden haber más de una por conducción en función de su longitud y geometría.

E) Soplete.

Es el elemento de la instalación que efectúa la mezcla de gases, permitiendo establecer una llama estable a su salida.

Pueden ser:

- ☐ De alta presión en el que la presión de ambos gases es la misma.
- ☐ De baja presión en el que el oxígeno (comburente) tiene una presión mayor que el acetileno (combustible).

Consta de las siguientes partes:

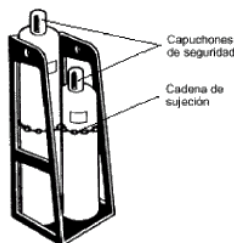
- ☐ Dos conexiones con las mangueras.
- ☐ Dos llaves de regulación de caudal.
- ☐ Inyector.
- ☐ Cámara de mezcla.
- ☐ Boquilla intercambiable para adaptarla a las diferentes necesidades de soldadura, donde se forma la llama.

### Riesgos más comunes

- ☐ Soldadura.
  - ☐ Incendio y/o explosión por:
    - ☐ Procesos de encendido y apagado.
    - ☐ Utilización incorrecta del soplete, montaje incorrecto o estar en mal estado.
    - ☐ Retorno de la llama, que origina reventones en la manguera.
    - ☐ Falta de orden o limpieza, con existencia de materiales inflamables y combustibles en la zona.
    - ☐ Realización de trabajos sobre recipientes que contengan o hayan contenido productos inflamables.
  - ☐ Exposiciones a radiaciones UV visible e IR nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura. Las radiaciones UV son escasas, pero las infrarrojas son importantes y pueden originar «cataratas del soldador».
  - ☐ Quemaduras por salpicaduras de metal incandescente y contactos con los objetos calientes que se están soldando o la propia llama.
  - ☐ Proyecciones de partículas de piezas trabajadas en diversas partes del cuerpo.
  - ☐ Exposición a humos y gases de soldadura, por factores de riesgo diversos, generalmente por sistemas de extracción localizada inexistentes o ineficientes. La cantidad de humos y gases depende de la posición y proximidad respecto al punto de soldadura y de la ventilación existente.
- ☐ Almacenamiento y manipulación de botellas.
  - ☐ Incendio y/o explosión por fugas o sobrecalentamientos incontrolados, caídas o golpes de las botellas.
  - ☐ Atrapamientos diversos en manipulación de botellas.
  - ☐ Aplastamientos de mano y/o pies.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Caídas desde altura.
- ☐ Atrapamientos entre objetos.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

### Medidas preventivas

- ☐ Medidas preventivas relativas a las botellas:
  - ☐ El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuarán según las siguientes condiciones:
    - 1 Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
    - 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 bombonas vacías.
  - ☐ El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.



*Ubicación de botellas*

- ☐ No deben utilizarse cadenas o cables metálicos o incluso los cables recubiertos de caucho para elevar y transportar las botellas, pues pueden deslizarse.



*Prohibiciones en el transporte de botellas*

- ☐ Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- ☐ Se prohíbe la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor de 45°.
- ☐ Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.
- ☐ Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- ☐ Válvulas antirretroceso de llama:
  - ☐ Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión.
  - ☐ Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.
- ☐ Mangueras:
  - ☐ Se mantendrán en perfecto estado las mangueras de suministro rechazando las que presenten defecto.
  - ☐ Se verificará frecuentemente que no existen fugas, particularmente en las válvulas, acoplamientos y juntas.
  - ☐ Se cerrarán mediante abrazaderas especiales para tal fin y, en ningún caso, mediante simples alambres.
  - ☐ Es conveniente que las mangueras de oxígeno y del gas combustible estén unidas mediante abrazaderas adecuadas.
  - ☐ Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y 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. No invertir nunca las mangueras del acetileno y del oxígeno.
  - ☐ 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:
  - ☐ Antes de encender el soplete:
  - ☐ Se comprobará que la boquilla no está obstruida; en caso de retrocesos repetidos de llama, se hará reparar el soplete.
  - ☐ 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 fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.
  - ☐ La reparación de los sopletes la deben hacer técnicos especializados.
  - ☐ Se comprobará el buen estado de las conexiones.
  - ☐ 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:

- ☐ Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
- ☐ Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.
- ☐ Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
- ☐ Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despidan humo.
- ☐ Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
- ☐ Verificar el manorreductor.
- ☐ En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula del acetileno y después la del oxígeno. Se apagará el soplete cuando no se necesite inmediatamente.
- ☐ No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
- ☐ No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.
- ☐ En caso de retorno de la llama se deben seguir los siguientes pasos:
  1. Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
  2. Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
  3. En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
  4. Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.
- ☐ Normas generales:
  - ☐ 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, por ejemplo. 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.
  - ☐ 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. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.
  - ☐ 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.
  - ☐ 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 del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.

#### Equipos de protección individual

- ☐ Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- ☐ Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- ☐ Pantalla de protección de sustentación manual.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Manguitos de cuero.
- ☐ Polainas de cuero.
- ☐ Mandil de cuero.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Cinturón de seguridad, clases A o C.

#### 7.2.2.14. Radial



Radiales

### Riesgos más frecuentes

- ☐ Cortes.
- ☐ Golpes.
- ☐ Quemaduras.
- ☐ Proyecciones de partículas y disco.
- ☐ Contactos eléctricos directos e indirectos.
- ☐ Aspiración de polvo y partículas.
- ☐ Caídas de personas a distinto nivel.
- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Exposición a ruido.

### Medidas preventivas

- ☐ Estarán protegidas frente a contactos eléctricos indirectos por doble aislamiento.
- ☐ Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad.
- ☐ Se accionarán únicamente de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria.
- ☐ El disco, la máquina y los elementos auxiliares deberán ser adecuados al material a trabajar.
- ☐ No se excederá de la velocidad de rotación indicada en la muela.
- ☐ El diámetro de la muela será adecuado a la potencia y características de la máquina.
- ☐ Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- ☐ Cuando se trabaje con piezas de poco tamaño o en situación de inestabilidad, se asegurarán las piezas antes de comenzar los trabajos.
- ☐ Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.

### Equipos de protección individual

- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Gafas o pantallas de protección con cristal transparente.
- ☐ Guantes contra riesgos mecánicos.
- ☐ Mascarillas contra partículas.
- ☐ Protectores auditivos.

## 7.2.2.15. Taladradora

Está formada de un motor eléctrico que acciona una broca, utilizada para hacer taladros en diferentes materiales y superficies.



*Taladros portátiles*

### Riesgos más comunes

- ☐ Contacto con la energía eléctrica.
- ☐ Atrapamientos con la broca.
- ☐ Erosiones en las manos.
- ☐ Cortes.
- ☐ Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- ☐ Los derivados de la rotura o mal montaje de la broca.

### Normas de seguridad

- ☐ Los taladradores manuales estarán dotados de doble aislamiento eléctrico; en caso contrario estarán conectados a tierra; el conducto de toma de tierra debe ir incorporado en el cable de alimentación.
- ☐ La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.
- ☐ La toma de corriente a la que se conecte el taladro, dispondrá de protección diferencial de 30 mA de sensibilidad.



- ☐ Dispondrá de empuñadura con pulsador, al dejar de pulsarlo se parará la máquina automáticamente.
- ☐ Los taladros portátiles serán reparados por personal especializado.

Normas de seguridad en la utilización del taladro portátil:

- ☐ Se elegirá la broca adecuada al material a taladrar.
- ☐ No se realizarán taladros inclinados a pulso, por el riesgo de rotura de la broca con la consiguiente proyección de fragmentos hacia el trabajador. La rotura de la broca puede producirse igualmente al presionar excesivamente sobre la taladradora.
- ☐ No se realizará un taladro en una sola maniobra. Para el taladro se seguirá la secuencia:
  - a) Marcar con el puntero el punto a taladrar.
  - b) Aplicar la broca y emboquillar.
  - c) Taladrar.
- ☐ Si existe la posibilidad de que la broca atraviese el material, se protegerá la parte posterior para evitar lesiones directas o por fragmentos.
- ☐ Se prohíbe expresamente dejar funcionando el taladro portátil cuando no se esté utilizando. Se prohíbe igualmente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica.
- ☐ No se realizará el montaje y desmontaje de brocas sujetando el mandril aún en movimiento, directamente con la mano, sino con la llave.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- ☐ Ropa de trabajo ajustada al cuerpo para evitar atrapamientos con la broca.
- ☐ Calzado de seguridad.
- ☐ Gafas de seguridad (antiproyecciones).
- ☐ Guantes de cuero.

### **7.2.2.16. Herramienta manual**

#### **Generalidades**

Las herramientas manuales son utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana; su utilización en una infinidad de actividades laborales les dan una gran importancia.

Los accidentes producidos por las herramientas manuales constituyen una parte importante del número total de accidentes de trabajo y en particular los de carácter leve.

Se describen a continuación y de forma general los principales riesgos derivados del uso, transporte y mantenimiento de las herramientas manuales y las causas que los motivan.

Entre las utilizadas en la industria de la construcción se pueden mencionar:

- ☐ Martillos, mazos.
- ☐ Hachas.
- ☐ Azuelas.
- ☐ Buriles, escoplos, punteros, punzones, cinceles.
- ☐ Alicates, tenazas.
- ☐ Palas, picos.
- ☐ Cepillos y garlopas.
- ☐ Palancas, gatos, rodillos, patas de cabra.
- ☐ Etcétera.

#### **Riesgos**

Los principales riesgos asociados a la utilización de las herramientas manuales son:

- ☐ Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.
- ☐ Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- ☐ Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.
- ☐ Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

#### **Causas**

Si bien existen múltiples causas de accidentes, se pueden agrupar como sigue:

- ☐ Abuso de herramientas para efectuar cualquier tipo de operación.
- ☐ Uso de herramientas inadecuadas, defectuosas, de mala calidad o mal diseñadas.



- ☐ Uso de herramientas de forma incorrecta.
- ☐ Herramientas abandonadas en lugares peligrosos.
- ☐ Herramientas transportadas de forma peligrosa.
- ☐ Herramientas mal conservadas.

## **Medidas de seguridad**

### ***Antes del uso***

- ☐ Las características a reunir por las herramientas vendrán definidas por el tipo de trabajo a utilizar, los accidentes que se producen al manejarlas y por las sugerencias aportadas por las personas que han de utilizarlas. Como ejemplos de utilización de herramientas inadecuadas para el trabajo a realizar se pueden citar:
  - ☐ Utilización de destornillador como cincel.
  - ☐ Empleo de navaja como destornillador.
  - ☐ Utilización de llave de tuerca como martillo.
  - ☐ Utilización de lima como punzón, etcétera.
- ☐ En cualquier caso, seleccionar útiles de buena calidad, de diseño ergonómico y adecuado para su uso previsto, de materiales resistentes y con los mangos o asas bien fijos.
- ☐ Verificar que cumplen los siguientes requisitos básicos:
  - ☐ Desempeñar con eficacia la función que se pretende de ella.
  - ☐ Apropriada a la fuerza y resistencia del usuario.
  - ☐ Reducir al mínimo la fatiga del usuario.
  - ☐ Forma, peso y dimensiones adecuadas al trabajo a realizar.
- ☐ Verificar que existe un número de herramientas adecuado para el número de trabajadores y los procesos productivos.
- ☐ Comprobar que los equipos de protección individual necesarios para su uso están disponibles en la zona de trabajo.
- ☐ Verificar que están en óptimas condiciones y con los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado. Pueden encontrarse herramientas inadecuadas para el trabajo debido a fallos en el diseño y construcción de las herramientas, uso incorrecto o mal estado de mantenimiento (cincheles y punzones con cabezas agrietadas, limas con dientes gastados o embotadas, llaves tuercas con quijadas desgastadas, etc.).

### ***Durante el uso***

- ☐ Utilizar adecuadamente y para su uso específico. Aun cuando la herramienta utilizada sea la correcta, se precisa que el usuario haya sido previamente adiestrado y formado sobre la técnica segura de uso, evitando que los dedos, manos o cualquier parte del cuerpo pueda ser alcanzada por la herramienta al quedar dentro de la dirección de trabajo de ésta.
- ☐ Los trabajadores deben disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad a adoptar con ellas.
- ☐ Utilizar equipos de protección individual cuando proceda: calzado de seguridad para evitar lesiones en los pies al manipular herramientas u objetos pesados, guantes protectores adecuados a los trabajos a ejecutar.
- ☐ Los dispositivos de seguridad deben estar operativos.
- ☐ Al transportar herramientas:
  - ☐ Los trabajadores no las transportarán en las manos ni en los bolsillos.
  - ☐ Las portarán en cajas o maletas portaherramientas, con los filos o puntas protegidos.
  - ☐ Para subir a una escalera, poste, andamio o similar, utilizan una cartera o cartuchera fijada a la cintura o en una bolsa de bandolera, de forma que queden las manos libres.

### ***Después del uso***

- ☐ Deben existir lugares destinados a guardar las herramientas cuando no se utilizan: cajas o maletas de compartimentos; armarios y paneles de pared con soportes para las distintas clases de herramientas, o cuarto de herramientas si lo hubiere. El abandono de las herramientas en el suelo, en zonas de paso o en lugares elevados, puede ser causa de lesión al caer sobre alguna persona, provocar caídas al mismo o distinto nivel y facilitar el deterioro de la herramienta.
- ☐ Deben almacenarse debidamente ordenadas y con la punta o el filo protegido. El almacenamiento centralizado asegura un mejor control.

### ***Mantenimiento***

- ☐ El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de servicio, debiendo realizarse inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas, engrasadas las articulaciones, etcétera.
- ☐ Limpiar, reparar o desechar las herramientas que estén en mal estado. En especial se atenderá a los siguientes aspectos:

- ☐ Mangos fijos, seguros y suficientes, limpios de grasas y aceites.
- ☐ Fijos en condiciones, no oxidados.
- ☐ Puntas no melladas, ni gastadas o deformadas.
- ☐ En el siguiente cuadro se incluye una lista de inspección de las herramientas manuales más utilizadas, señalando tanto las condiciones inseguras (factor técnico) como los actos inseguros (factor humano).

#### Inspección de herramientas manuales

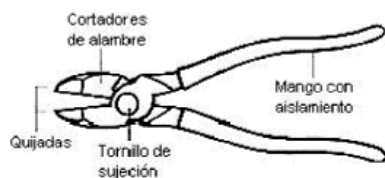
HERRAMIENTA	CONDICIÓN INSEGURA	ACTO INSEGURO
Destornillador.	Punta o caña doblada. Punta roma o deformada. Mango deteriorado, astillado o roto.	Uso como escoplo, palanca o punzón. Uso de destornillador de tamaño inadecuado. Trabajos manteniendo el destornillador en una mano y la pieza en otra.
Cuchillo.	Hoja mellada. Mango deteriorado. Sin guarda-mano o inadecuado.	Corte hacia el cuerpo. No utilización de funda protectora. Empleo como destornillador o palanca. Colocación de la mano en zona no protegida.
Cincel.	Cabeza con rebabas o filos mellados o sin filos. Temple excesivo en cabeza o filo.	Usarlo como palanca o destornillador. Empleo para aflojar o apretar tuercas. Cincelar hacia otros operarios. No uso de gafas de protección.
Escoplos y punzones.	Cabeza redondeada. Cabeza y punta frágil. Cuerpo de la herramienta demasiado corto.	Sujeción y dirección del trabajo insegura. Uso como palanca. No uso de gafas de protección.
Alicates y tenazas.	Puntas romas o desgastadas. Deformación en las bocas. Desgaste de zona estriada. Excesiva holgura del eje.	Usar alicates como tenazas o viceversa. Apretar excesivamente o demasiado poco. Utilizar sus mangos como palancas.
Mazos y martillos.	Mango poco resistente. Cabeza débilmente sujeta al mango.	Uso de martillo inadecuado. Exposición de la mano libre al golpe del martillo.
Limas.	Usarla sin mango. Dientes con partículas o deteriorados.	Uso como palanca o punzón. Golpearlas con el martillo.
Llaves de tuerca.	Mordazas gastadas. Defectos mecánicos.	Uso de llave inadecuada en tamaño. Uso de tubo en mango para aumentar el par de apriete. Uso como martillo.
Sierra.	Triscado inadecuado. Mango poco resistente.	Impropia para el material. No sujetar correctamente el material.

La Nota Técnica de Prevención NTP-391 recoge las normas de seguridad para las herramientas manuales más frecuentes, las cuales se exponen a continuación:

#### Alicates

Los alicates son herramientas manuales diseñadas para sujetar, doblar o cortar.

Las partes principales que los componen son las quijadas, cortadores de alambre, tornillo de sujeción y el mango con aislamiento. Se fabrican de distintas formas, pesos y tamaños.

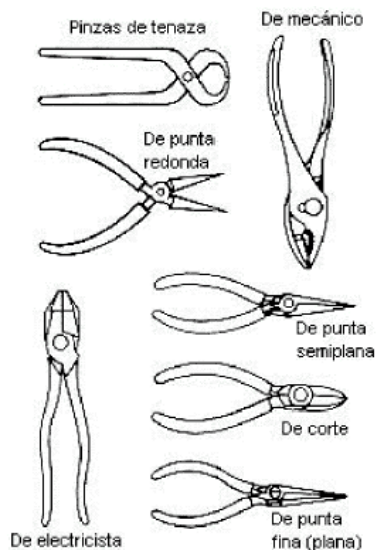


*Partes del alicate*

Los tipos de alicates más utilizados son:

- ☐ Punta redonda.
- ☐ De tenaza.
- ☐ De corte.

- ☐ De mecánico.
- ☐ De punta semiplana o fina (plana).
- ☐ De electricista.



*Tipos de alicates*

A. Deficiencias típicas.

- ☐ Quijadas melladas o desgastadas.
- ☐ Pinzas desgastadas.
- ☐ Utilización para apretar o aflojar tuercas o tornillos.
- ☐ Utilización para cortar materiales más duros del que compone las quijadas.
- ☐ Golpear con los laterales.
- ☐ Utilizar como martillo la parte plana.

B. Prevención.

i. Herramienta.

- ☐ 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 grasas o aceites.

ii. Utilización.

- ☐ 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.



*Utilización de alicates*

## Cinceles

Los cinceles son herramientas de mano diseñadas para cortar, ranurar o desbastar material en frío, mediante la transmisión de un impacto. Son de acero en forma de barras, de sección rectangular, hexagonal, cuadrada o redonda, con filo en un extremo y biselado en el extremo opuesto.

Las partes principales son la arista de corte, cuña, cuerpo, cabeza y extremo de golpeo.



*Partes del cincel*

Los distintos tipos de cinceles se clasifican en función del ángulo de filo y éste cambia según el material que se desea trabajar, tomando como norma general los siguientes:

Materiales muy blandos	30º
Cobre y bronce	40º
Latón	50º
Acero	60º
Hierro fundido	70º

El ángulo de cuña debe ser de 8º a 10º para cinceles de corte o desbaste y para el cincel ranurador el ángulo será de 35º, pues es el adecuado para hacer ranuras, cortes profundos o chaveteados.

### A. Deficiencias típicas.

- ☐ Utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava.
- ☐ Arista cóncava.
- ☐ Uso como palanca.

### B. Prevención.

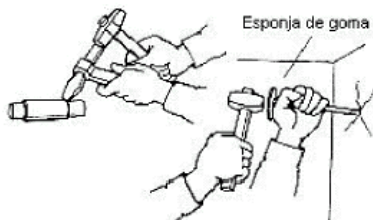
#### i. Herramienta.

- ☐ Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- ☐ Deben estar limpios de rebabas.
- ☐ Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.



*Cincel fungiforme*

Para uso normal, la colocación de una protección anular de esponja de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.



*Utilización del cincel*

ii. Utilización.

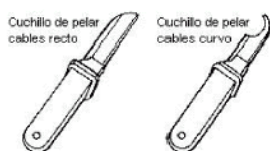
- ☐ Siempre que sea posible utilizar herramientas soporte.
- ☐ Cuando se pique metal debe colocarse una pantalla o blindaje que evite que las partículas desprendidas puedan alcanzar a los operarios que realizan el trabajo o estén en sus proximidades.
- ☐ Para cinceles grandes, éstos deben ser sujetados con tenazas o un sujetador por un operario y ser golpeadas por otro.
- ☐ Los ángulos de corte correctos son: un ángulo de 60º para el afilado y rectificado, siendo el ángulo de corte más adecuado en las utilizaciones más habituales el de 70º.
- ☐ Para metales más blandos utilizar ángulos de corte más agudos.
- ☐ Sujeción con la palma de la mano hacia arriba cogiéndolo con el pulgar y los dedos índice y corazón.
- ☐ El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.
- ☐ El cincel debe ser sujetado con la palma de la mano hacia arriba, sosteniendo el cincel con los dedos pulgar, índice y corazón.

C. Protecciones personales.

- ☐ Utilizar gafas y guantes de seguridad homologados.

**Cuchillos**

- ☐ Son herramientas de mano que sirven para cortar. Constan de un mango y de una hoja afilada por uno de sus lados.
- ☐ Existen diversos tipos y medidas en función del material a cortar y del tipo de corte a realizar.



*Cuchillos*

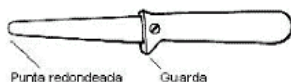
A. Deficiencias típicas.

- ☐ Hoja mellada.
- ☐ Corte en dirección hacia el cuerpo.
- ☐ Mango deteriorado.
- ☐ Colocar la mano en situación desprotegida.
- ☐ Falta de guarda para la mano o guarda inadecuada.
- ☐ No utilizar funda protectora.
- ☐ Empleo como destornillador o palanca.

B. Prevención.

i. Herramienta.

- ☐ Hoja sin defectos, bien afilada y punta redondeada.
- ☐ Mangos en perfecto estado y guardas en los extremos.
- ☐ Aro para el dedo en el mango.

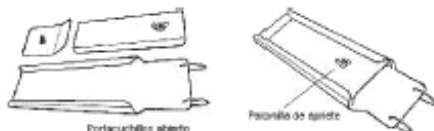


*Partes del cuchillo*

ii. Utilización.

- ☐ 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 papel de deshecho, 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 o pinchos para hielo.
- ☐ Las mesas de trabajo deben ser lisas y no tener astillas.
- ☐ Siempre que sea posible se utilizarán bastidores, soportes o plantillas específicas con el fin de que el operario no esté de pie demasiado cerca de la pieza a trabajar.
- ☐ Los cuchillos no deben limpiarse con el delantal u otra prenda, sino con una toalla o trapo, manteniendo el filo de corte girado hacia afuera de la mano que lo limpia.
- ☐ Uso del cuchillo adecuado en función del tipo de corte a realizar.
- ☐ Utilizar portacuchillos de material duro para el transporte, siendo recomendable el aluminio por su fácil limpieza. El portacuchillos debería ser desabatible para facilitar su limpieza y tener un tornillo dotado con palomilla de apriete para ajustar el cierre al tamaño de los cuchillos guardados.



Portacuchillos

- ☐ Guardar los cuchillos protegidos.
- ☐ Mantener distancias apropiadas entre los operarios que utilizan cuchillos simultáneamente.

#### C. Protecciones personales.

- ☐ Utilizar guantes de malla metálica homologados, delantales metálicos de malla o cuero y gafas de seguridad homologadas.

### Destornilladores

Los destornilladores son herramientas de mano diseñados para apretar o aflojar los tornillos ranurados de fijación sobre materiales de madera, metálicos, plásticos, etcétera.

Las partes principales de un destornillador son el mango, la cuña o vástago y la hoja o boca.

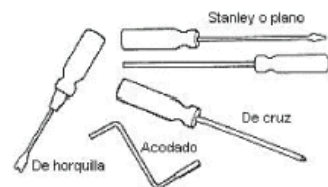


Partes del destornillador

El mango para sujetar se fabrica de distintos materiales de tipo blando como son la madera, las resinas plásticas etc. que facilitan su manejo y evitan que resbalen al efectuar el movimiento rotativo de apriete o desapriete, además de servir para lograr un aislamiento de la corriente eléctrica.

Los principales tipos de destornilladores son:

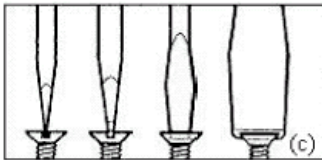
- ☐ Tipo plano de distintas dimensiones.
- ☐ Tipo estrella o de cruz.
- ☐ Tipo acodado.
- ☐ Tipo de horquilla.



Tipos de destornilladores

#### A. Deficiencias típicas.

- ☐ Mango deteriorado, astillado o roto.
- ☐ Uso como escoplo, palanca o punzón.
- ☐ Punta o caña doblada.
- ☐ Punta roma o malformada.
- ☐ Trabajar manteniendo el destornillador en una mano y la pieza en otra.
- ☐ Uso de destornillador de tamaño inadecuado.



*Puntas de destornillador*

## B. Prevención.

### i. Herramienta.

- ☐ Mango en buen estado y amoldado a la mano con o 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.
- ☐ Porción final de la hoja con flancos paralelos sin acuñamientos.
- ☐ 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.

### ii. Utilización:

- ☐ Espesor, anchura y forma ajustado a la cabeza del tornillo.
- ☐ Utilizar sólo para apretar o aflojar tornillos.
- ☐ No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- ☐ Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- ☐ La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilados.
- ☐ No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.



*Utilización de destornillador*

- ☐ Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

## Escoplos y punzones

Los escoplos o punzones son herramientas de mano diseñadas para expulsar remaches y pasadores cilíndricos o cónicos, pues resisten los impactos del martillo, para aflojar los pasadores y empezar a alinear agujeros, marcar superficies duras y perforar materiales laminados.

Son de acero, de punta larga y forma ahusada que se extiende hasta el cuerpo del punzón con el fin de soportar golpes más o menos violentos.

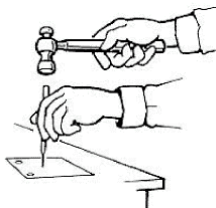
### A. Deficiencias típicas.

- ☐ Cabeza abombada.
- ☐ Cabeza y punta frágil (sobretemplada).
- ☐ Cuerpo corto dificultando la sujeción.
- ☐ Sujeción y dirección de trabajo inadecuados.
- ☐ Uso como palanca.
- ☐ No utilizar gafas de seguridad.

### B. Prevención.

#### i. Utilización:

- ☐ Utilizarlos sólo para marcar superficies de metal de otros materiales más blandos que la punta del punzón, alinear agujeros en diferentes zonas de un material.
- ☐ Golpear fuerte, secamente, en buena dirección y uniformemente.
- ☐ Trabajar mirando la punta del punzón y no la cabeza.
- ☐ No utilizar si está la punta deformada.
- ☐ Deben sujetarse formando ángulo recto con la superficie para evitar que resbalen.



Utilización de punzón

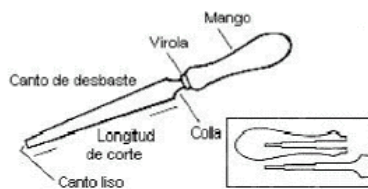
C. Protecciones personales.

- ☐ Utilizar gafas y guantes de seguridad homologados.

**Limas**

Las limas son herramientas manuales diseñadas para conformar objetos sólidos desbastándolos en frío.

Las partes principales de una lima son los cantos, cola, virola y mango.



Partes de la lima

El mango es la parte que sirve para sujetar la herramienta y cubre la cola de la lima. En el mango existe un anillo metálico llamado virola, que evita que el mango se dé y se salga. La parte útil de trabajo se denomina longitud de corte y tiene cantos de desbaste, pudiendo contar con cantos lisos.

Por su forma se clasifican en:

- ☐ Cuadrangulares.
- ☐ Planas.
- ☐ Mediacaña.
- ☐ Triangulares.
- ☐ Redondas.
- ☐ El número de dientes varía de 60 a 6.500 dientes/cm<sup>2</sup>.

A. Deficiencias típicas.

- ☐ Sin mango.
- ☐ Uso como palanca o punzón.
- ☐ Golpearlas como martillo.

B. Prevención.

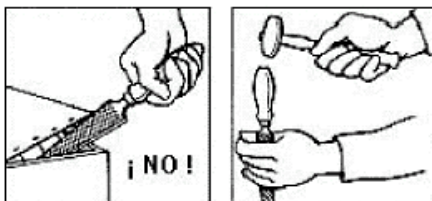
i. Herramienta.

- ☐ 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.

ii. Utilización.

- ☐ 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.





Utilización de lima

- ☐ 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.

## Llaves

### A. Clasificación.

Existen dos tipos de llaves: Boca fija y boca ajustable.

#### ☐ Boca fija.

Las llaves de boca fija son herramientas manuales destinadas a ejercer esfuerzos de torsión al apretar o aflojar pernos, tuercas y tornillos que posean cabezas que correspondan a las bocas de la herramienta. Están diseñadas para sujetar generalmente las caras opuestas de estas cabezas cuando se montan o desmontan piezas.

Tienen formas diversas pero constan como mínimo de una o dos cabezas, una o dos bocas y de un mango o brazo.

Los principales son:

- ☐ Españolas o de ingeniero.
- ☐ Estriadas.
- ☐ Combinadas.
- ☐ Llaves de gancho o nariz.
- ☐ Tubulares.
- ☐ Trinquete.
- ☐ Hexagonal o allen.

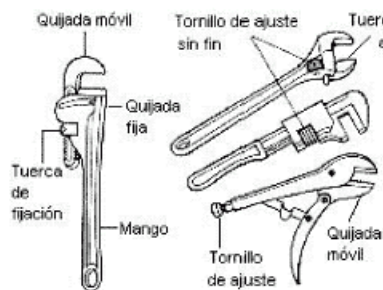


Clases de llaves

La anchura del calibre de la tuerca se indica en cada una de las bocas en mm o pulgadas.

#### ☐ Boca ajustable.

Las llaves de boca ajustables son herramientas manuales diseñadas para ejercer esfuerzos de torsión, con la particularidad de que pueden variar la abertura de sus quijadas en función del tamaño de la tuerca a apretar o desapretar. Los distintos tipos y sus partes principales son: mango, tuerca de fijación, quijada móvil, quijada fija y tornillo de ajuste.



*Partes de las llaves*

Según el tipo de superficie donde se vayan a utilizar se dividen en:

- ☐ Llaves de superficie plana o de superficie redonda.

B. Deficiencias típicas.

- ☐ Mordaza gastada.
- ☐ Defectos mecánicos.
- ☐ Uso de la llave inadecuada por tamaño.
- ☐ Utilizar un tubo en mango para mayor apriete.
- ☐ Uso como martillo.

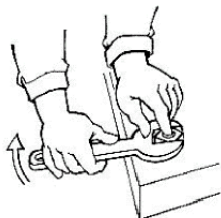
C. Prevención.

i. Herramienta.

- ☐ Quijadas y mecanismos en perfecto estado.
- ☐ Cremallera y tornillo de ajuste deslizando correctamente.
- ☐ Dentado de las quijadas en buen estado.
- ☐ 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.

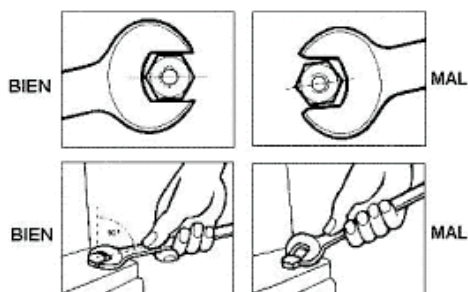
ii. Utilización.

- ☐ Efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.



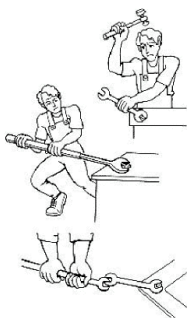
*Utilización de llave I*

- ☐ 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.



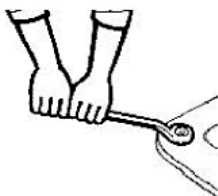
*Utilización de llave II*

No debe sobrecargarse la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargó o golpear éste con un martillo.



Utilización de llave III

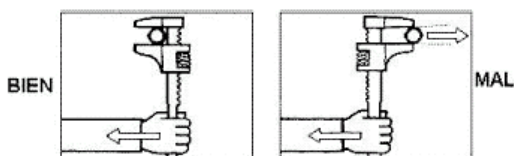
Es más seguro utilizar una llave más pesada o de estrías.



Utilización de llave IV

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.



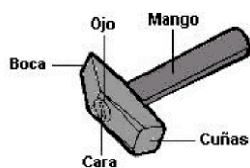
Utilización de llave V

- ☐ Utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
- ☐ No utilizar las llaves para golpear.

### Martillos y mazos

El martillo es una herramienta de mano, diseñada para golpear; básicamente consta de una cabeza pesada y de un mango que sirve para dirigir el movimiento de aquélla.

La parte superior de la cabeza se llama boca y puede tener formas diferentes. La parte inferior se llama cara y sirve para efectuar el golpe.

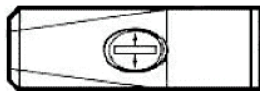


Partes del martillo y mazo

Las cabezas de los martillos, de acuerdo con su uso, se fabrican en diferentes formas, dimensiones, pesos y materiales.

A. Deficiencias típicas.

- ☐ Mango poco resistente, agrietado o rugoso.
- ☐ Cabeza unida deficientemente al mango mediante cuñas introducidas paralelamente al eje de la cabeza de forma que sólo se ejerza presión sobre dos lados de la cabeza.



MAL

*Utilización inadecuada de martillo*

- ☐ Uso del martillo inadecuado.
- ☐ Exposición de la mano libre al golpe del martillo.

B. Prevención.

i. Herramienta:

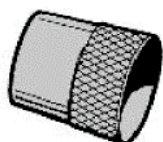
- ☐ Cabezas sin rebabas.
- ☐ Mangos de madera (nogal o fresno) de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- ☐ Fijado con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.



BIEN

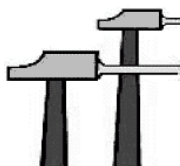
*Utilización adecuada de martillo*

- ☐ Desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- ii. Utilización.
- ☐ Antes de utilizar un martillo asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza. Un sistema es la utilización de cuñas anulares.



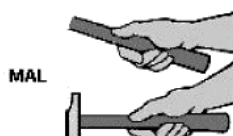
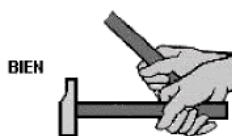
*Cuña anular de martillo*

- ☐ Seleccionar un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.



*Utilización de martillo I*

- ☐ Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- ☐ Sujetar el mango por el extremo.



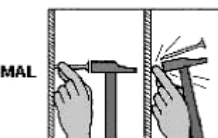
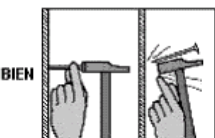
Utilización de martillo II

- ☐ Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.



Utilización de martillo III

- ☐ En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.



Utilización de martillo IV

- ☐ No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.



Utilización de martillo V

- ☐ 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 o como palanca.
- a) Protecciones personales.
- ☐ Utilizar gafas de seguridad homologadas.

### Picos

Los picos son herramientas de mano utilizadas principalmente en la construcción para romper superficies no muy duras, en las fundiciones de hierro o en trabajos de soldadura para eliminar rebabas de distinto tamaño y dureza. Pueden ser de dos tipos principalmente:

- ☐ Rompedores: Tienen dos partes, la pequeña de golpear en plano con ángulos rectos, mientras que la más larga es puntiaguda y puede ser redondeada o cuadrada.
- ☐ Troceadores: Tienen dos partes, una puntiaguda y la otra plana y afilada.

#### A. Deficiencias típicas.

- ☐ Mango de dimensiones inadecuadas.
- ☐ Mango en mal estado.
- ☐ Pico dentado, agrietado o mellado.
- ☐ Utilizado para golpear metales o aderezar otras herramientas.
- ☐ Utilización sin mango o dañado.

B. Prevención.

i. Herramienta.

- ☐ Mantener afiladas sus puntas y mango sin astillas.
- ☐ Mango acorde al peso y longitud del pico.
- ☐ Hoja bien adosada.

ii. Utilización.

- ☐ No utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- ☐ No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.
- ☐ Desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
- ☐ Mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

C. Protecciones personales.

- ☐ Utilizar gafas y botas de seguridad homologadas.

**Sierras**

Las sierras son herramientas manuales diseñadas para cortar superficies de diversos materiales.

Se componen de un bastidor o soporte en forma de arco, fijo o ajustable; una hoja, un mango recto o tipo pistola y una tuerca de mariposa para fijarla.

La hoja de la sierra es una cinta de acero de alta calidad, templado y revenido; tiene un orificio en cada extremo para sujetarla en el pasador del bastidor; además uno de sus bordes está dentado.



*Partes de las sierras*

A. Deficiencias típicas.

- ☐ Triscado impropio.
- ☐ Mango poco resistente o astillado.
- ☐ Uso de la sierra de tronzar para cortar al hilo.
- ☐ Inadecuada para el material.
- ☐ Inicio del corte con golpe hacia arriba.

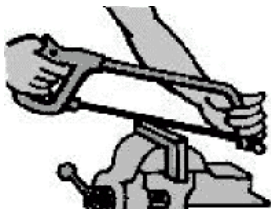
B. Prevención.

i. Herramienta.

- ☐ 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.

ii. Utilización.

- ☐ Antes de serrar fijar firmemente la pieza a serrar.



*Fijación de la pieza a serrar*

- ☐ Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente).
- ☐ 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 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.



BIEN



MAL

Utilización de la sierra

- ☐ 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 indeseables al iniciar el corte.
- ☐ Serrar tubos o barras girando la pieza.

### Tijeras

Son herramientas manuales que sirven para cortar principalmente hojas de metal aunque se utilizan también para cortar otros materiales más blandos.

#### A. Deficiencias típicas.

- ☐ Mango de dimensiones inadecuadas.
- ☐ Hoja mellada o poco afilada.
- ☐ Tornillos de unión aflojados.
- ☐ Utilizar para cortar alambres o hojas de metal tijeras no aptas para ello.
- ☐ Cortar formas curvas con tijera de corte recto.
- ☐ Uso sin guantes de protección.

#### B. Prevención.

##### i. Herramienta.

- ☐ Las tijeras de cortar chapa tendrán unos topes de protección de los dedos.
- ☐ Engrasar el tornillo de giro periódicamente.
- ☐ Mantener la tuerca bien atrapada.

##### ii. Utilización.

- ☐ 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.

- ☐ Cuando se corten piezas de chapa largas se debe cortar por el lado izquierdo de la hoja y empujarse hacia abajo los extremos de las aristas vivas próximos a la mano que sujeta las tijeras.
- ☐ No utilizar tijeras con las hojas melladas.
- ☐ No utilizar las tijeras como martillo o destornillador.
- ☐ Si se es diestro se debe cortar de forma que la parte cortada desechable quede a la derecha de las tijeras y a la inversa si se es zurdo.
- ☐ Si las tijeras disponen de sistema de bloqueo, accionarlo cuando no se utilicen.
- ☐ Utilizar vainas de material duro para el transporte.

C. Protecciones personales.

- ☐ Utilizar guantes de cuero o lona gruesa homologados.
- ☐ Utilizar gafas de seguridad homologadas.

### 7.2.2.17. Hormigonera

Las hormigoneras utilizadas no deberán tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

Deberán estar pintadas con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.) para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas.

La tolva de carga ha de poseer dimensiones adecuadas para evitar la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.

La escalera de acceso a la tolva deberá estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Asimismo, debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser el tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma.

Sólo se debe utilizar la escalera de acceso a la tolva estando el vehículo parado.

El vehículo deberá poseer:

- ☐ Botiquín de primeros auxilios.
- ☐ Extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg.
- ☐ Herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etcétera.
- ☐ Frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- ☐ Los elementos de subida y bajada antideslizantes.
- ☐ Sistema de ventilación y calefacción en el puesto de conducción.
- ☐ Dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- ☐ Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.
- ☐ Cabinas de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos. Deben estar provistas de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.
- ☐ Asientos contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Se prohibirá subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etcétera.

Se deberán quitar los tornillos de bloqueo para desplegar la canaleta del hormigón, haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Se evitará poner las manos entre las uniones de las canaletas en el



momento del despliegue. Nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes. Las canaletas auxiliares deberán ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

Se deberá dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera, el conductor deberá poner el freno de mano, engranar una marcha corta y, en caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.

### **7.2.2.18. Vibrador para hormigones**

Se requieren para la obtención de coladas (vertidos de hormigón) compactas, con hierro completamente mezclado y protegido contra la oxidación perjudicial.

Está provisto de accesorios para la inmersión o el apoyo de los hierros o de los encofrados de vigas o pilastras.

Pueden ser de motor eléctrico o de gasolina.

#### **Riesgos más comunes**

- ☐ Electrocución (si es eléctrico).
- ☐ Salpicaduras.
- ☐ Golpes.
- ☐ Explosión o incendio.

#### **Normas de seguridad**

- ☐ Plataformas de trabajo:
  - ☐ La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable. Durante esta operación no se saldrá de la plataforma con apoyo en los encofrados, para comprobar si la aguja vibradora llega a su punto de trabajo.
  - ☐ La plataforma de trabajo deberá poseer escalera de acceso con barandillas de 0,90 m.

#### **Agujas:**

- ☐ Se prestará atención a que la aguja no se enganche a las armaduras. Si esto ocurriera, se comunicará al encargado.
- ☐ Contactos eléctricos:
  - ☐ El cable de alimentación deberá estar en adecuadas condiciones de aislamiento.
  - ☐ La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida. Se cuidará de su perfecto estado a fin de que no pierda aislamiento.
  - ☐ En evitación de descargas eléctricas el vibrador tendrá toma de tierra.
  - ☐ No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco.
- ☐ Calzado de seguridad.
- ☐ Botas de goma (Clase III).
- ☐ Guantes dieléctricos (en vibradores eléctricos).
- ☐ Gafas de protección contra las salpicaduras.

### **7.2.2.19. Bulldózer**

Quedan incluidas en este apartado la pala cargadora de ruedas y orugas, buldózer, compactadoras, mototraillas y motoniveladoras, retroexcavadoras tanto de ruedas como de orugas, y compactadoras.

Antes de empezar cualquier trabajo, se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Asimismo, deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

Se deberá balizar la zona de evolución de la máquina cuando el espacio de maniobra sea muy reducido o limitado por obstáculos.

El responsable de la máquina deberá informarse cada día de los trabajos realizados que pudieran constituir riesgo como zanjas abiertas o tendidos de cables. Se tendrá especial cuidado de conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como de las zonas de altura limitada o estrechas.

En general, el conductor deberá:

- ☐ No ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- ☐ No tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- ☐ No realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- ☐ Estar únicamente atento al trabajo.
- ☐ Cuando alguien debe guiar al maquinista, éste no lo perderá nunca de vista.
- ☐ No dejar nunca que este ayudante toque los mandos.
- ☐ Encender los faros al final del día para ver y ser visto.

Se debe realizar un buen mantenimiento de las zonas de circulación.

Antes de poner el motor en marcha se deberán realizar una serie de controles de acuerdo con el manual del constructor de la máquina; cualquier anomalía que se observe se anotará en un registro de observaciones y se comunicará al taller mecánico de mantenimiento.

No se debe subir pasajeros, ni transportar personas en la pala, utilizándola como andamio o apoyo para subir.

No se debe bajar ni subir en marcha aunque sea a poca velocidad.

Antes de desplazarse por la carretera la retroexcavadora, se deberán bloquear los estabilizadores, la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos al efecto.

Se deberá en todo momento respetar las señalizaciones y circular a cierta distancia de las zanjas, taludes o cualquier otra alteración del terreno que pueda posibilitar el riesgo de la máquina. Cuando por necesidad, se deba trabajar en zonas donde el riesgo de vuelco sea alto, se equipará a la máquina con cabina antivuelco.

Trabajar siempre que sea posible con el viento de espalda, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad.

En los cambios del equipo de trabajo, se deberá:

- ☐ Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
- ☐ Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.
- ☐ Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.
- ☐ Antes de desconectar los circuitos hidráulicos, bajar la presión de los mismos.
- ☐ Para el manejo de las piezas, utilizar guantes.
- ☐ Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

En caso de averías en la zona de trabajo, se deberá:

- ☐ Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
- ☐ Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.
- ☐ Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- ☐ Para cualquier avería, releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- ☐ No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
- ☐ Para cambiar un neumático, colocar una base firme para subir la máquina.
- ☐ Para cambiar un rueda, colocar los estabilizadores.
- ☐ No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- ☐ Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.
- ☐ Cuando se esté inflando un rueda, no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- ☐ No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

En el transporte de la máquina, se deberá:

- ☐ Estacionar el remolque en zona llana.
- ☐ Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- ☐ Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- ☐ Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- ☐ Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- ☐ Quitar la llave de contacto.
- ☐ Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

Se deberán seguir las siguientes medidas relacionadas con el mantenimiento de la máquina:

- ☐ Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- ☐ Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.
- ☐ Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- ☐ No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- ☐ No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- ☐ Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- ☐ No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- ☐ Aprender a utilizar los extintores.
- ☐ Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

#### 7.2.2.20. Pequeña compactadora. Pisón mecánico



*Pisones mecánicos*

##### Riesgos más comunes

- ☐ Ruido.
- ☐ Atrapamiento.
- ☐ Golpes.
- ☐ Explosión.
- ☐ Máquina en marcha fuera de control.
- ☐ Proyección de objetos.
- ☐ Vibraciones.
- ☐ Caídas.
- ☐ Los derivados de los trabajos monótonos.
- ☐ Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras.

##### Medidas de seguridad

- ☐ Se cerrarán al tránsito las zonas en fase de compactación. Se señalizará la zona.
- ☐ Antes de la utilización del pisón, se comprobará que están montadas todas las protecciones.
- ☐ Se avanzará el pisón en sentido frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- ☐ Para minimizar el levantamiento de polvo, se regará la zona a compactar o se utilizarán mascarillas de filtro mecánico antipolvo recambiable.

##### Equipos de protección individual

- ☐ Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- ☐ Protectores auditivos.
- ☐ Mascarilla de filtro mecánico antipolvo recambiable.

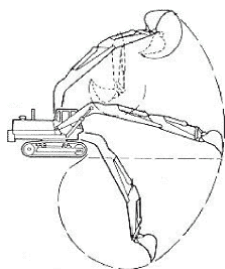
#### 7.2.2.21. Retroexcavadora

La máquina retroexcavadora se emplea básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, excavación de cimientos para edificios, así como la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.

Básicamente hay dos tipos de retroexcavadora:

- ☐ Con chasis sobre neumáticos
- ☐ Con chasis sobre cadenas

Es una máquina similar a la pala cargadora, con la diferencia de que en lugar de recoger la tierra por encima del nivel de sus orugas o neumáticos, la recoge en un plano inferior.



*Retroexcavadora*

### Causas más frecuentes de accidentes

Los accidentes más frecuentes se producen por las siguientes causas:

Causas	Consecuencias
Manejo imprudente.	Atropello y vuelco.
Desconocimiento del lugar de trabajo.	Choques.
Circulación por carretera y en la obra.	Choques, vuelco.
Realización de trabajos sin suficiente conocimiento de la maquinaria.	Golpes.
Trabajos en terrenos en pendiente.	Vuelco.
Durante la demolición.	Caída de objetos.
Realización de trabajos en presencia de conducciones eléctricas aéreas o subterráneas sin respetar las distancias mínimas de seguridad.	Electrocución.
Al abandonar la maquinaria.	Atropellos.
Transporte de la maquinaria.	Golpes con otros vehículos.

### Riesgos más comunes

- ☐ Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etcétera).
- ☐ Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- ☐ Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- ☐ Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- ☐ Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- ☐ Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- ☐ Proyección de objetos.
- ☐ Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- ☐ Vibraciones.
- ☐ Los derivados de trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- ☐ Deslizamiento de la máquina (en terreno embarrados).
- ☐ Vuelco (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- ☐ Choque contra otros vehículos.
- ☐ Incendio.
- ☐ Caída de personas desde la máquina.
- ☐ Golpes.
- ☐ Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas extremas.

### Normas de seguridad

- ☐ Las retroexcavadoras deberán disponer de:
  - ☐ Cabina antivuelco para proteger del atrapamiento al conductor en caso de vuelco. Debe ir complementada con la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento. La cabina antivuelco debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, como por ejemplo, muros, árboles, etc., por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria. La cabina ideal es la que protege contra la inhalación de polvo producido incluso por el trabajo de la misma máquina y que se introduce frecuentemente en los ojos, contra la sordera producida por el ruido de la máquina y contra el estrés térmico o insolación en verano. La cabina estará dotada de extintor de incendios y botiquín de primeros auxilios.

- ☐ Asiento anatómico para paliar lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico del mismo.
- ☐ Luces y bocina de retroceso.
- ☐ Controles y mandos perfectamente accesibles, situados en la zona de máxima acción; su movimiento se corresponderá con los estereotipos usuales.
- ☐ Mantenimiento:
  - ☐ Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.
  - ☐ Se revisarán los frenos cuando se haya trabajado en lugares encharcados.
  - ☐ Se comprobará en cada máquina y tras cada reparación o reforma el esfuerzo a realizar sobre volantes, palancas, etc., como sus posibles retrocesos.
- ☐ Normas de seguridad a observar durante labores de mantenimiento de la maquinaria:
  - ☐ No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.
  - ☐ Se realizarán los cambios de aceite del motor y de sistema hidráulico con el motor frío.
  - ☐ No se fumará al manipular la batería o al abastecer de combustible.
- ☐ Normas de seguridad antes de la realización de operaciones:
  - ☐ Todo el personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto.
  - ☐ Conocer las posibilidades y límites de la máquina y, particularmente, el espacio necesario para maniobrar.
  - ☐ Cuando el espacio sea reducido, balizar la zona de evolución de la retroexcavadora.
  - ☐ Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor.
  - ☐ Conocer el plan de circulación de la obra.
  - ☐ Informarse de los trabajos que se estén realizando de forma simultánea en la obra y que puedan constituir riesgos (zanjas abiertas, tendido de cables, etcétera).
  - ☐ Conocer la altura de la máquina trabajando y circulando, así como las zonas de altura limitada o estrechas.
  - ☐ Si la máquina es de neumáticos, no iniciar nunca los trabajos sin los estabilizadores. Se prohíbe la realización de maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto los apoyos hidráulicos de inmovilización.
  - ☐ Cuando se vaya a circular por carretera, bloquear los estabilizadores de la pluma y la zona que gira.
- ☐ Normas de seguridad durante el ascenso y descenso de la retroexcavadora:
  - ☐ Utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
  - ☐ Subir y bajar mirando a la retroexcavadora.
  - ☐ Asirse con ambas manos.
  - ☐ Se prohíbe abandonar la máquina con el motor en marcha.
  - ☐ Antes de abandonar la máquina se pondrá la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- ☐ Normas de seguridad en trabajos en pendientes:
  - ☐ Orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
  - ☐ Si la retroexcavadora es de orugas, asegurarse que está bien frenada.
  - ☐ Para la extracción de material, trabajar siempre de cara a la pendiente.
  - ☐ No se trabajará en pendientes que superen el 50%.
  - ☐ Al descender por una rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.
- ☐ Normas de seguridad durante la circulación:
  - ☐ Conducir siempre con la cuchara plegada.
  - ☐ No se permitirá el desplazamiento de la máquina si previamente no queda apoyada la cuchara en la propia máquina.
  - ☐ Se evitarán movimientos y balanceos.
  - ☐ Si el desplazamiento es largo, colocar los puntales de sujeción.
  - ☐ Situar a las personas fuera del radio de acción de la máquina.
  - ☐ Guardar distancias a las zanjas, taludes y toda altura del terreno que puede posibilitar el vuelco de la máquina.
  - ☐ Cuando se circula hacia atrás, hacerse guiar por un ayudante señalista si no existe visibilidad adecuada.
  - ☐ Circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.
  - ☐ Al circular junto a una línea eléctrica, considerar que las distancias de seguridad pueden modificarse por la existencia de baches y otras irregularidades.
- ☐ Normas de seguridad durante las operaciones:
  - ☐ Durante la excavación del terreno, la máquina estará calzada mediante sus zapatas hidráulicas. Las zapatas se apoyarán en tableros o tablonos de reparto.

- ☐ Se prohíbe el manejo de cargas pesadas cuando existan fuertes vientos.
- ☐ El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.
- ☐ Se prohíbe utilizar la retroexcavadora como grúa para la introducción de piezas en el interior de las zanjas.
- ☐ No se realizarán trabajos en el interior de una zanja cuando se encuentren operarios en la misma, en el radio de acción de la retroexcavadora.
- ☐ Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara.
- ☐ Se prohíbe la realización de esfuerzos por encima del límite de carga útil.
- ☐ No se derribarán elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la pala extendida.
- ☐ Normas de seguridad a la finalización del trabajo:
  - ☐ Al finalizar el trabajo, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina, y se retirará la llave de contacto.
  - ☐ No se guardarán trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pues pueden incendiarse.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de seguridad (al abandonar la máquina).
- ☐ Ropa de trabajo adecuada. No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Eventualmente, cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá disponer de ropa que le proteja de la lluvia.
- ☐ Botas antideslizantes. Se limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- ☐ Cinturón antivibratorio.
- ☐ Guantes de cuero. El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.
- ☐ Mascarilla antipolvo, en trabajos con tierras pulvígenas.
- ☐ Gafas de seguridad cuando no exista cabina, a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación.

### **7.2.2.22. Pala cargadora**

Las palas cargadoras son palas montadas sobre tractor y aptas para diversos trabajos, pero especialmente para movimientos de tierras.

Se llama pala cargadora, cargadora de pala frontal, pala cargadora frontal o simplemente cargador, a la pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos laterales articulados.



*Pala cargadora*

#### **Causas más frecuentes de accidentes**

Los accidentes más frecuentes se producen por las siguientes causas:

Causas.	Consecuencias.
Inexistencia o funcionamiento defectuoso de las señalizaciones ópticas o acústicas.	Atropello.
Mala visibilidad por iluminación defectuosa en trabajos nocturnos, túneles, etcétera.	
Mala visibilidad por exceso de polvo en el lugar de trabajo.	
Presencia de personas en la zona de trabajo.	
Utilización de la cuchara para la elevación de personas.	
Transporte de personas en la máquina.	
Abandono de la máquina o estacionamiento indebido de la misma en pendientes, con el motor en marcha o sin calzos.	
Mala visibilidad.	Vuelco.
Circulación o trabajo en terrenos con excesiva pendiente.	
Hundimiento del terreno.	
Excesiva aproximación a desniveles, bordes de terraplén, etcétera.	
Maniobras defectuosas.	
Circular a excesiva velocidad y/o por pistas en mal estado.	
Velocidad excesiva.	Choque.
Falta de visibilidad.	
Falta de señalización.	
Método de trabajo inadecuado.	
Contacto directo con líneas aéreas.	Electrocución.
Formación de arco en trabajos próximos a líneas aéreas sin respetar las distancias de seguridad.	
Contacto con conducciones eléctricas subterráneas.	Explosión.
Rotura de tuberías de gas.	
Llenado del depósito de combustible.	Incendio.
Cortocircuito en el sistema eléctrico.	
Vuelco de la máquina.	Atrapamientos.
Derrumbamientos.	
Transmisiones, engranajes y elementos móviles al descubierto.	
Limpiar, engrasar o regular elementos de la máquina estando ésta en movimiento.	
Cargar con exceso el cucharón.	Proyección de partículas.
Movimientos bruscos con el cucharón lleno.	
Métodos inadecuados de trabajo.	
Subir o bajar de la máquina.	Caída de personas.
Transportar personas en la máquina.	
Motor de la propia máquina.	Ruido.
Otras máquinas trabajando en las proximidades.	
Choque de la cuchara con materiales pétreos.	
Amortiguación insuficiente.	Vibraciones.
Mal diseño del asiento del conductor.	
Inhalación de polvo.	Neumoconiosis.
Trabajar en las estaciones calurosas del año.	Estrés térmico.
Exceso de horas trabajadas.	Fatiga.
Asientos y situación de los mandos defectuosos desde el punto de vista ergonómico.	

### Riesgos más comunes

- ☐ Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- ☐ Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- ☐ Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).
- ☐ Contacto con las líneas eléctricas (aéreas o enterradas).
- ☐ Interferencias con infraestructuras (agua, gas, electricidad, ...).
- ☐ Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- ☐ Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- ☐ Atrapamientos.
- ☐ Ruido propio del conjunto.
- ☐ Vibraciones.
- ☐ Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).

- ☐ Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- ☐ Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- ☐ Choque contra otros vehículos.
- ☐ Incendio.
- ☐ Proyección de objetos durante el trabajo.
- ☐ Caída de personas desde la máquina.
- ☐ Golpes.
- ☐ Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

#### **Normas de seguridad**

- ☐ Las palas cargadoras deberán disponer de:
  - ☐ Cabina antivuelco para proteger del atrapamiento al conductor en caso de vuelco. Debe ir complementada con la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento; debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, como por ejemplo, muros, árboles, etc., por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria. La cabina estará dotada de extintor de incendios y botiquín de primeros auxilios.
  - ☐ Asiento anatómico para paliar lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico del mismo.
  - ☐ Luces y bocina de retroceso.
  - ☐ Controles y mandos perfectamente accesibles, situados en la zona de máxima acción; su movimiento se corresponderá con los estereotipos usuales.
- ☐ Mantenimiento:
  - ☐ No se realizarán ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
  - ☐ El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se realizará con el motor frío.
  - ☐ No se deberá fumar al manipular la batería o abastecer de combustible.
  - ☐ Durante la limpieza de la máquina, se usará mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión.
  - ☐ Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.
- ☐ Antes de la ejecución de trabajos:
  - ☐ Se asegurará que el área en que se maniobra está despejada de personal.
  - ☐ Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
  - ☐ Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones de la cuchara.
  - ☐ Verificar la existencia de limitadores de velocidad.
- ☐ Normas de seguridad a observar durante la ejecución de trabajos:
  - ☐ Subir y bajar de la máquina mirando a la misma.
  - ☐ Asirse con ambas manos.
  - ☐ Se desplazará a velocidad moderada, especialmente en lugares de mayor riesgo (pendientes y rampas, bordes de excavación, cimentaciones, etcétera).
  - ☐ Siempre que se desplace de un lugar a otro con la máquina, lo hará con la cuchara bajada.
  - ☐ Se extremarán las precauciones en maniobras de marcha atrás.
  - ☐ Se cargará el cazo, teniendo en cuenta la estabilidad del material cargado para evitar caídas. No colmar la cuchara por encima de su borde superior.
  - ☐ Se prohíbe terminantemente transportar pasajeros en la máquina.
  - ☐ Una vez parada la máquina, la cuchara siempre quedará apoyada sobre el terreno, con el fin de que no pueda caer y producir un accidente.
  - ☐ Se prohíbe el transporte de personas en la máquina fuera de la cabina.
  - ☐ Se pondrá especial precaución en el trabajo próximo a líneas aéreas eléctricas.
  - ☐ No se trabajará en pendientes superiores al 50%.
  - ☐ En los trabajos de demolición, no se derribarán elementos que superen en altura los 2/3 de la altura total del brazo de la máquina.
  - ☐ No se trabajará en ningún caso bajo los salientes de la excavación, eliminando éstos con el brazo de la máquina.
  - ☐ No se liberarán los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
  - ☐ No se manejarán cargas pesadas cuando existan vientos fuertes.
  - ☐ Al finalizar la jornada, o durante los descansos, se observarán las siguientes reglas:
    - ☐ La cuchara se debe apoyar en el suelo.
    - ☐ Nunca se deberá dejar la llave de contacto puesta.
    - ☐ Se dejará metida una marcha contraria al sentido de la pendiente.
- ☐ Normas preventivas para el operador de la pala cargadora:



- ☐ Antes de bajarse de la máquina, apoyará el cazo en el suelo.
- ☐ Cuidará la limpieza del tajo y su entorno.
- ☐ Se cargará la cuchara de manera estable para evitar caída de piedras.
- ☐ Exija que el área de trabajo de su máquina esté despejada para evitar accidentes.
- ☐ Extreme las precauciones cuando tenga que situarse en el radio de acción del sistema de articulado, ya que puede aprisionarle.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de seguridad (al bajar de la máquina).
- ☐ Botas antideslizantes. Se hacen necesarias debido a que la subida o bajada ha de hacerse sobre la máquina en las condiciones de trabajo (con barro, agua, aceite, grasa, etc.). Son también adecuadas para que no resbalen los pedales de maniobra.
- ☐ Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.
- ☐ Guantes. Para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.
- ☐ Cinturón antivibratorio.
- ☐ Protectores auditivos.
- ☐ Ropa de trabajo. Los conductores de máquinas, como todo el resto de operarios de máquinas, no deben usar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Eventualmente cuando las condiciones atmosféricas así lo aconsejan y el tractor carezca de cabina, el conductor debería contar con ropa de agua.

### **7.2.2.23. Rodillo y compactador**

Antes de empezar cualquier trabajo, se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Asimismo, deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

Se deberá balizar la zona de evolución de la máquina cuando el espacio de maniobra sea muy reducido o limitado por obstáculos.

El responsable de la máquina deberá informarse cada día de los trabajos realizados que pudieran constituir riesgo como zanjas abiertas o tendidos de cables. Se tendrá especial cuidado de conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como de las zonas de altura limitada o estrechas.

En general, el conductor deberá:

- ☐ No ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- ☐ No tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- ☐ No realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- ☐ Estar únicamente atento al trabajo.
- ☐ Cuando alguien debe guiar al maquinista, éste no lo perderá nunca de vista.
- ☐ No dejar nunca que este ayudante toque los mandos.
- ☐ Encender los faros al final del día para ver y ser visto.

Se debe realizar un buen mantenimiento de las zonas de circulación.

Antes de poner el motor en marcha se deberán realizar una serie de controles de acuerdo con el manual del constructor de la máquina; cualquier anomalía que se observe se anotará en un registro de observaciones y se comunicará al taller mecánico de mantenimiento.

No se debe subir pasajeros, ni transportar personas en la pala, utilizándola como andamio o apoyo para subir.

No se debe bajar ni subir en marcha aunque sea a poca velocidad.

Antes de desplazarse por la carretera la retroexcavadora, se deberán bloquear los estabilizadores, la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos al efecto.

Se deberá en todo momento respetar las señalizaciones y circular a cierta distancia de las zanjas, taludes o cualquier otra alteración del terreno que pueda posibilitar el riesgo de la máquina. Cuando por necesidad, se deba trabajar en zonas donde el riesgo de vuelco sea alto, se equipará a la máquina con cabina antivuelco.

Trabajar siempre que sea posible con el viento de espalda, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad.

En los cambios del equipo de trabajo, se deberá:

- ☐ Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
- ☐ Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.

- ☐ Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.
- ☐ Antes de desconectar los circuitos hidráulicos, bajar la presión de los mismos.
- ☐ Para el manejo de las piezas, utilizar guantes.
- ☐ Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

En caso de averías en la zona de trabajo, se deberá:

- ☐ Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
- ☐ Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.
- ☐ Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- ☐ Para cualquier avería, releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- ☐ No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
- ☐ Para cambiar un neumático, colocar una base firme para subir la máquina.
- ☐ Para cambiar un rueda, colocar los estabilizadores.
- ☐ No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- ☐ Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.
- ☐ Cuando se esté inflando un rueda, no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- ☐ No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

En el transporte de la máquina, se deberá:

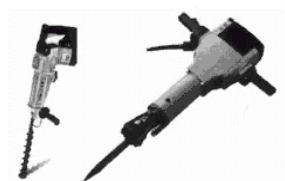
- ☐ Estacionar el remolque en zona llana.
- ☐ Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- ☐ Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- ☐ Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- ☐ Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- ☐ Quitar la llave de contacto.
- ☐ Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

Se deberán seguir las siguientes medidas relacionadas con el mantenimiento de la máquina:

- ☐ Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- ☐ Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.
- ☐ Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- ☐ No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- ☐ No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- ☐ Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- ☐ No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- ☐ Aprender a utilizar los extintores.
- ☐ Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

#### **7.2.2.24. Martillo neumático**

Está formado por un cilindro en cuyo interior se desplaza un pistón empujado por aire comprimido, el cual golpea la herramienta colocada en la base del cilindro.



*Martillo neumático*

#### **Riesgos más comunes**

- ☐ Ruido. El nivel sonoro que producen los martillos neumáticos se sitúa por encima de los 80 dB.
- ☐ Polvo ambiental.
- ☐ Sobreesfuerzo.
- ☐ Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).

- ☐ Proyección de objetos y/o partículas, derivadas de la rotura de piedras o rocas.
- ☐ Proyección de aire comprimido por desenchufado de la manguera.
- ☐ Atrapamientos por elementos en movimiento.
- ☐ Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
  - ☐ Caídas a distinto nivel.
  - ☐ Caídas de objetos sobre otros lugares.
  - ☐ Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
- ☐ Vibraciones de baja frecuencia (250-500 vibraciones por minuto) en miembros y órganos internos del cuerpo. Las vibraciones producidas por los martillos neumáticos afectan principalmente al codo, pudiendo producir afecciones osteomusculares como la artrosis hiperostósica.
- ☐ Rotura de manguera bajo presión.

#### **Normas de seguridad**

- ☐ El personal que deba utilizar martillos será especialista en el uso de esta máquina.
- ☐ Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimiento por la vibración transmitida.
- ☐ La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible.
- ☐ Hay que asegurarse el buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo.
- ☐ Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura/pecho.
- ☐ No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer.
- ☐ No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en marcha. Las vibraciones se transmiten tanto mejor cuanto más contraídos están los músculos (p. ej. en realización de esfuerzos).
- ☐ La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella ni pueda ser dañada por materiales que se puedan situar encima.
- ☐ Antes de desarmar un martillo se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera.
- ☐ Mantener los martillos cuidados y engrasados. Asimismo se verificará el estado de las mangueras, comprobando las fugas de aire que puedan producirse.
- ☐ Se revisarán los filtros de aire del compresor, así como el reglaje de sus válvulas de seguridad.
- ☐ Se prohíbe dejar los martillos neumáticos abandonados, hincados en los materiales a romper.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de protección.
- ☐ Calzado de seguridad.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Gafas de protección contra impactos.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Protectores auditivos.
- ☐ Cinturón antivibratorio.
- ☐ Mascarillas antipolvo.

### **7.2.2.25. Camión basculante**

#### **Riesgos más comunes**

- ☐ Atrapamientos.
- ☐ Desplome de tierras.
- ☐ Ruido ambiental.
- ☐ Polvo ambiental.
- ☐ Contactos con la energía eléctrica (líneas eléctricas).
- ☐ Quemaduras (mantenimiento).
- ☐ Golpes por la manguera de suministro de aire.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Atropello de personas.
- ☐ Vuelco.
- ☐ Colisión.
- ☐ Proyección de objetos.
- ☐ Vibraciones.
- ☐ Caídas al subir o bajar a la cabina.

#### **Normas preventivas**

- ☐ El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carnet de conducir.
- ☐ Se realizarán las revisiones y mantenimiento indicadas por el fabricante, dejando constancia en el «libro de revisiones».
- ☐ Cualquier operación de revisión, con el basculante levantado, se hará impidiendo su descenso, mediante enclavamiento.
- ☐ Respetará las normas del Código de Circulación.
- ☐ Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- ☐ La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- ☐ En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose de que dispone de un tope limitador sobre el suelo, siempre que fuera preciso.
- ☐ Antes de iniciar la carga y descarga, se mantendrá puesto el freno de mano.
- ☐ Durante las operaciones de carga, permanecerá dentro de la cabina (si tiene visera de protección) o alejado del área de trabajo de la cargadora.
- ☐ Si descarga material en las proximidades de la zanja, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m, garantizando ésta mediante topes.
- ☐ La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga, y antes de emprender la marcha.
- ☐ Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- ☐ No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste las maniobras.
- ☐ Se prohíbe el descanso bajo el vehículo.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco (siempre que baje del camión).
- ☐ Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión (si el camión carece de visera de protección).
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Calzado antideslizante.

### **7.2.2.26. Camión de transporte**

#### **Riesgos más comunes**

- ☐ Atropello de personas.
- ☐ Choque contra otros vehículos.
- ☐ Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).
- ☐ Vuelco del camión.
- ☐ Caídas (al subir o bajar de la caja).

#### **Normas de seguridad**

- ☐ El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas.
- ☐ El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa.
- ☐ Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados.
- ☐ Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- ☐ Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- ☐ Las maniobras de posición correcta (aparcamiento), y expedición (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.
- ☐ Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- ☐ Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- ☐ El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- ☐ Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- ☐ El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.

### Equipos de protección individual

- ☐ Casco de polietileno.
- ☐ Cinturón de seguridad clase A o C.
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Manoplas de cuero.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Salvahombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombro).

### 7.2.2.27. Camión hormigonera

La hormigonera sobre camión es una herramienta de producción diseñada para mezclar y suministrar hormigón. Por ello el operario tiene una doble tarea. En primer lugar, es responsable de la entrega segura y puntual de su carga. En segundo lugar, tiene parte de la responsabilidad de confeccionar el hormigón y salvaguardar la calidad del mismo en ruta y en la obra en cuanto a la mezcla adecuada y el procedimiento del agitado.

El operador siempre ha de tener presente el número de vueltas admisible de la cuba (100 a la velocidad de mezclado y 250 vueltas en total) para evitar el exceso de mezclado.

El exceso de mezclado daña la calidad del hormigón, tiende a desgastar áridos a piezas más pequeñas, aumenta la temperatura, disminuye el asentamiento y la penetración de aire y disminuye la resistencia del hormigón. El exceso de mezclado también desgasta innecesariamente la cuba y los alabes. El mezclado apropiado sin exceso requiere que el operador use la posición inferior del régimen de velocidad de mezclado de 4 a 12 rpm (con excepción de los recorridos cortos), y que mantenga el total de vueltas a la velocidad de mezclado lo más bajo posible, dentro del régimen admitido de 70 a 100 vueltas. No bien se hayan completado 70 vueltas a velocidad de la cuba, inmediatamente hasta las cifras más bajas del régimen de agitado fijado de 2 a 6 rpm.

Observando estas dos prácticas, el operador puede entregar cada carga mezclada íntegramente, evitando el exceso de mezclado y manteniendo el desgaste del equipo en el mínimo absoluto que es necesario.

El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso.

La cuba o bombo giratorio está montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes. Esta cuba reposa sobre el chasis, por medio de soportes y rodillos.

En el interior de la cuba las paletas proporcionan una mezcla longitudinal uniforme al hormigón y un vaciado rápido. Su orientación puede ser modificada, ya sea para facilitar el mezclado en el fondo, durante el transporte o bien para recoger el hormigón durante el vaciado.

En la parte superior trasera de la cuba, se encuentra la tolva de carga, de tipo abierto, con una fuerte pendiente hacia el interior de la misma. La descarga, se encuentra instalada en la parte trasera baja de la cuba, constituida por una canaleta orientada en 180º de giro y con inclinación que se ajusta mediante un sistema mecánico manual, o hidráulico.

El sistema de mandos normalmente utilizado se encuentra en la parte posterior del bastidor de la hormigonera y consta de tres partes principales:

- ☐ Palanca que permite determinar el sentido de rotación de la cuba.
- ☐ Acelerador que permite graduar la velocidad de rotación del vehículo transportador.
- ☐ Dispositivo de bloqueo de las palancas.



*Camión hormigonera*

### Riesgos más comunes

Riesgos directos:	
Durante la carga:	Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.
Durante el transporte:	Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.
Durante la descarga:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.</li> <li>• Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.</li> <li>• Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unir las a la canaleta de salida por no seguir normas de mantenimiento.</li> <li>• Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar ésta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón.</li> </ul>
Riesgos indirectos	
Generales:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (corto de vista y no ir provisto de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar ebrio, falta de responsabilidad, lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos).</li> <li>• Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.</li> <li>• Riesgo de deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.</li> </ul>
Durante la descarga:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.</li> <li>• Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.</li> <li>• Contacto de las manos y brazos con el hormigón.</li> <li>• Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.</li> <li>• Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga.</li> <li>• Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.</li> <li>• Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando éste baja para ser cargado.</li> </ul>
Durante el mantenimiento:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De la hormigonera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.</li> <li>• Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etcétera.</li> <li>• Riesgos de estrés acústico en trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático utilizado para romper el hormigón fraguado debido a una avería en la hormigonera.</li> <li>• Riesgo de resbalones y caídas durante las operaciones de engrase a causa de los aceites y grasa acumulados en el suelo.</li> <li>• Heridas y rasguños en los bordes afilados del vehículo. Inhalación de aceites vaporizados o atomizados que se utilizan para la lubricación de muelles.</li> <li>• Lesiones en manos y cabeza por las pistolas a alta presión.</li> </ul> </li> <li>• Del camión: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo de atrapamiento entre el chasis y la caja del camión en su posición levantada durante las operaciones de reparación, engrase o revisión, efectuadas por el conductor del camión.</li> <li>• Riesgo de golpes, torceduras y heridas varias derivadas del mal uso de herramientas utilizadas en la reparación de los vehículos.</li> </ul> </li> </ul>

## Normas de seguridad

- ☐ Características de la hormigonera:
  - ☐ La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.
  - ☐ La tolva de carga tendrá las dimensiones adecuadas y evitará la proyección de hormigón.
  - ☐ La escalera de acceso a la tolva será abatible, de material sólido y antideslizante.
  - ☐ Al final de la escalera existirá una plataforma con quitamiedos de 90 cm de altura para las operaciones de limpieza y observación del estado de la tolva.

- ☐ Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- ☐ Características del camión:
  - ☐ Debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
  - ☐ Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.
  - ☐ Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
  - ☐ Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.
  - ☐ Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
  - ☐ Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.
  - ☐ La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.
  - ☐ Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- ☐ Equipo de emergencia:
  - ☐ extintor de nieve carbónica,
  - ☐ botiquín de primeros auxilios,
  - ☐ herramientas especiales y lámparas de repuesto.
- ☐ Comprobaciones previas:
  - ☐ Comprobar diariamente los diferentes niveles (aceite e hidráulico).
  - ☐ Vigilar la presión de los neumáticos y su estado de conservación.
  - ☐ Limpiar los retrovisores y los parabrisas.
  - ☐ Comprobar el funcionamiento de las luces y las señales acústicas, especialmente la de marcha atrás.
- ☐ Durante la conducción:
  - ☐ Siempre arranque al motor del camión con los controles de la hormigonera en posición neutra. Nunca debe intentarse operar la hormigonera antes de que el sistema hidráulico no haya alcanzado su plena presión y temperatura de trabajo. Esto asegurará que el motor del camión se haya calentado, que el sistema hidráulico haya logrado la presión adecuada y que el fluido hidráulico se encuentre cercano a su temperatura normal de trabajo antes de exponer el sistema a las cargas de trabajo.
  - ☐ El recorrido de los camiones-hormigonera en el interior de la obra se efectuará según se indique.
  - ☐ Se prohíbe que ninguna persona vaya de pie o sentada en lugar peligroso durante el desplazamiento del camión.
  - ☐ Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelcos de los camiones-hormigonera.
  - ☐ La velocidad de los desplazamientos será la adecuada, no superando los 20 km/h en el recinto de la obra.
  - ☐ Se guardará la distancia de seguridad respecto a líneas eléctricas aéreas: 3 metros en caso de líneas de 66.000 V y, 5 m cuando se supere este voltaje.
  - ☐ Para evitar contactos con líneas eléctricas subterráneas, se examinará la zona para descubrir este tipo de líneas y mantener una distancia de seguridad de 0,5 m.
  - ☐ Poner el freno de mano en el estacionamiento y detener el motor. En caso de estacionar en pendientes, utilizar los gatos estabilizadores.
  - ☐ No estacionar nunca a menos de dos metros del borde de taludes.
  - ☐ Al final del trabajo deberá estacionarse el vehículo en lugar adecuado, con freno puesto y desconexión de la batería.
- ☐ Medidas relacionadas con la cuba:
  - ☐ Para parar la rotación de la cuba, debe moverse la palanca a posición «Neutro».
  - ☐ No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada.
  - ☐ Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etcétera.
  - ☐ No cargar la cuba por encima de la carga máxima marcada.
  - ☐ Cargar la cuba con aproximadamente 1,5 m<sup>3</sup> de áridos y 1,5 m<sup>3</sup> de arena seca y girarla en la dirección de mezclado a una velocidad de 4 a 6 rpm durante dos horas. Esto asegurará que todas las piezas móviles funcionan normalmente y también servirá para pulir los alabes y la cuba de forma que el hormigón tendrá menos tendencia a adherirse a estas superficies.
- ☐ Descarga de la hormigonera:

- ☐ La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- ☐ Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen 2 metros (como norma general) del borde.
- ☐ La operación de descarga puede ser controlada desde el puesto de control trasero o desde la cabina, según lo que más convenga para ajustarse a las condiciones de trabajo. En cualquiera de los dos casos, el acelerador debe ser dejado semiabierto y la velocidad de descarga controlada mediante la palanca de control de la hormigonera.
- ☐ Volviendo la palanca a su posición neutral, la cuba se detendrá automáticamente. Si la interrupción fuera por una duración de alguna significación, la palanca de control debe ser llevada a la velocidad de agitado. La carga también puede ser descargada con el camión en movimiento si es necesario, por ejemplo para colocaciones en alcantarillas y encintados. Con el camión en baja velocidad; la palanca de control infinitamente variable puede ser movida a cualquier posición que provoque la velocidad de descarga necesaria para llenar los encofrados.
- ☐ Cuando se descarga el hormigón de una hormigonera con compuerta de cierre, la compuerta debe ser abierta lo más ampliamente posible para evitar la segregación o tamizado de los materiales. Cuando la descarga es intermitente, por ejemplo en carretillas, cubos, etc., el régimen debe ser controlado por manipuleo de la palanca de control de la hormigonera y no por el acelerador del motor.
- ☐ Cuando se despliegue la canaleta, el operario se situará fuera de su trayectoria, y la cadena de seguridad que sujeta la canaleta no será retirada antes de situar ésta en descarga.
- ☐ Se tendrá especial cuidado en la descarga de hormigón desde la cuba a cubilotes desplazados por grúa, para evitar los golpes en la trayectoria y balanceos del cubilote.
- ☐ Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que éste les atrape contra el suelo.
- ☐ Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.
- ☐ No se suministrará hormigón con camión en terrenos que estén en pendientes superiores al 16%.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno, fuera de la cabina.
- ☐ Ropa de trabajo sin holguras. Impermeables para tiempo lluvioso.
- ☐ Guantes de PVC o goma.
- ☐ Guantes de cuero, si opera sobre la hormigonera.
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Mascarillas, en trabajo con tierras pulvígenas.

#### **7.2.2.28. Dumper**



*Dúmp*er

Son vehículos destinados al transporte de materiales ligeros, cuya característica principal consiste en una caja basculante para la descarga.

Los accidentes más frecuentes se deben al basculamiento de la máquina por exceso de carga.

#### **Riesgos más comunes**

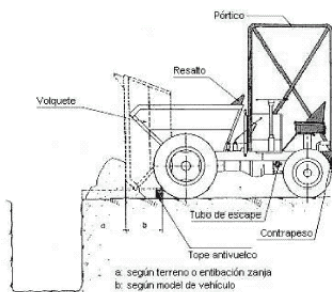
- ☐ Atropello de personas.
- ☐ Choque por falta de visibilidad.
- ☐ Caída de personas transportadas.
- ☐ Polvo ambiental.
- ☐ Ruido.
- ☐ Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- ☐ Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.
- ☐ Vuelco de la máquina durante el vertido.



- ☐ Vuelco de la máquina en tránsito.
- ☐ Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- ☐ Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- ☐ Vibraciones.

### Normas de seguridad

- ☐ Los dúmperes estarán dotados de:
  - ☐ Faros de marcha adelante y de retroceso.
  - ☐ Avisadores automáticos acústicos para la marcha atrás.
  - ☐ Pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario.
  - ☐ Indicador de carga máxima en el cubilote.
- ☐ Los dúmperes que se dediquen al transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.



Partes del dúmper

- ☐ Antes de su uso, comprobar:
  - ☐ Buen estado de los frenos.
  - ☐ Freno de mando está en posición de frenado, para evitar accidentes por movimientos incontrolados.
  - ☐ Alrededores de la máquina, antes de subir a ella.
  - ☐ Existencia de fugas de aceite y/o combustible en el compartimento del motor, en los mandos finales y en el diferencial, a la altura adecuada de los cilindros de suspensión.
  - ☐ Estado de la cabina de seguridad antivuelco, buscando posibles deterioros.
  - ☐ Indicador de servicio del filtro de aire.
  - ☐ Niveles de aceite hidráulico. Con la caja bajada y el aceite frío, el aceite debe estar visible en la mirilla de medición, con el motor funcionando a velocidad baja en vacío.
  - ☐ Nivel de aceite del motor.
  - ☐ Probar diariamente o al principio de cada turno la dirección auxiliar.
  - ☐ Sistema de enfriamiento, por si hay fugas o acumulación de suciedad.
  - ☐ Estado de las escaleras y pasamanos: deben estar en buen estado y limpios.
  - ☐ Neumáticos: deberán estar correctamente inflados y con presión adecuada.
  - ☐ Tablero de instrumentos: comprobar que todos los indicadores funcionan correctamente.
  - ☐ Estado del cinturón de seguridad.
  - ☐ Funcionamiento de frenos, dispositivos de alarma y señalización.
  - ☐ Comunicar las anomalías detectadas al superior.
- ☐ Durante el uso:
  - ☐ El personal encargado de la conducción del dúmper, será especialista en el manejo de este vehículo. Preferiblemente estarán en posesión del carnet de conducir (Clase B).
- ☐ Subida y bajada de la máquina:
  - ☐ Subir y bajar por los lugares indicados para ello y mirando a la máquina.
  - ☐ Asirse con ambas manos.
  - ☐ No intentar subir o bajar mientras la máquina esté en movimiento o si va cargado con suministros o herramientas.
- ☐ Para arrancar la máquina:
  - ☐ Arrancar el motor una vez sentado en el puesto del operador.
  - ☐ Ajustarse el cinturón de seguridad y el asiento.
  - ☐ Asegurarse de que las luces indicadoras funcionan correctamente.
  - ☐ Cerciorarse de que no hay nadie trabajando en la máquina, debajo o cerca de la misma.
  - ☐ Seleccione la velocidad de cambio adecuada a la pendiente.
  - ☐ Al poner el motor en marcha, sujetar fuertemente la manivela y evitar soltarla.

- ☐ Poner la palanca de control en posición neutral y conectar el freno de estacionamiento.
- ☐ Operación de la máquina:
  - ☐ No se podrá circular por vías públicas a menos que disponga de las autorizaciones necesarias.
  - ☐ Asegurarse de tener una perfecta visibilidad frontal. Se prohíben expresamente los colmos del cubilote de los dúmperes que impidan la visibilidad frontal.
  - ☐ Al maniobrar marcha atrás, asegurarse de que la visibilidad es suficiente; en caso contrario, ayudarse de un señalista.
  - ☐ Los caminos de circulación interna serán los utilizados para el desplazamiento de los dúmperes, en prevención de riesgos por circulación por lugares inseguros.
  - ☐ Se prohíbe expresamente conducir los dúmperes a velocidades superiores a 20 km por hora.
  - ☐ Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dúmperes de la obra.
  - ☐ Se instalarán topes final de recorrido de los dúmperes ante los taludes de vertido.
  - ☐ En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tabloneros y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper, de forma desordenada y sin atar.
- ☐ Al circular por pendientes con la carretilla cargada:
  - ☐ es más seguro hacerlo en marcha atrás; de lo contrario, existe riesgo de vuelco del dumper.
  - ☐ Se prohíbe la circulación por pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos o al 30% en terrenos secos.
- ☐ Estacionamiento de la máquina:
  - ☐ Estacione la máquina en una superficie nivelada.
  - ☐ Conecte el freno de servicio para parar la máquina, y ponga la palanca de control de la transmisión en Neutral.
  - ☐ Conectar el freno de estacionamiento.
  - ☐ Pare el motor, haga girar la llave de arranque hacia la posición Desconectada.
  - ☐ Gire la llave del interruptor general en posición Desconectada.
  - ☐ Cierre bien la máquina, quite todas las llaves y asegure la máquina contra la utilización de personal no autorizado y vandalismo.

#### **Equipos de protección individual**

- ☐ Casco de polietileno.
- ☐ Ropa de trabajo. No se llevarán ropas sueltas, ni brazaletes ni cadenas, con objeto de evitar posibles atrapamientos.
- ☐ Cinturón elástico antivibratorio.
- ☐ Calzado de seguridad.
- ☐ Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- ☐ Trajes para tiempo lluvioso.

## **7.2.3. En los medios auxiliares**

### **7.2.3.1. Andamio metálico sobre ruedas**

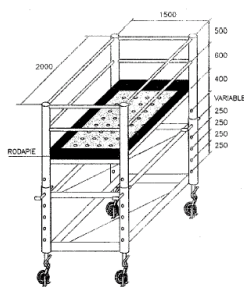
Son estructuras de servicio autoestables, equipadas con una o varias plataformas de trabajo y con medios de acceso propios. La movilidad la dan las ruedas, que permiten desplazar el andamio por la zona de trabajo.

Estos andamios son una variedad de los andamios metálicos tubulares caracterizados por estar provistos de ruedas.

Estos andamios se diferencian principalmente de los andamios metálicos tubulares apoyados por contar con:

- ☐ Ruedas dotadas de algún mecanismo de bloqueo en vez de placas de apoyo a la estructura tubular.
- ☐ Husillo fijo de 1 metro de longitud en vez de husillo de nivelación con tornillo sin fin.
- ☐ Tubos diagonales dobles en la parte inferior del tramo usado como base, manteniendo las sencillas cada 5 metros y colocándose cada uno en sentido diferente alternativamente.
- ☐ Plataforma de trabajo que cubre el ancho del andamio en su totalidad.

Se recomiendan principalmente para pequeñas y medianas alturas.



*Andamio metálico sobre ruedas*

## Riesgos

Aunque la obra o trabajo a realizar parezca de poca importancia, es muy importante identificar y valorar los riesgos que se pueden presentar:

- ☐ Caída de altura por:
  - ☐ Accesos inexistentes o deficientes a la plataforma de trabajo.
  - ☐ Plataformas de trabajo deficientes.
  - ☐ Plataformas de trabajo con anchura insuficiente.
  - ☐ Ausencia de protección.
  - ☐ Apoyos deficientes (bovedillas, pilones, palets, etcétera).
  - ☐ Sujeción de la plataforma a la estructura del andamio deficiente.
  - ☐ Desplome por apoyos inestables, uniones deficientes o mal arriostramiento.
  - ☐ Traslado con los operarios sobre la plataforma.
  - ☐ Caída de objetos (tablones, herramientas, materiales, etcétera).
  - ☐ Desplome o colapso del andamio.
  - ☐ Golpes, atrapamientos o aplastamientos en las operaciones de montaje y desmontaje.
  - ☐ Golpes por o contra objetos o herramientas.
  - ☐ Impacto de vehículos.
  - ☐ Sobreesfuerzos.
  - ☐ Posturas incorrectas.
  - ☐ Contactos con líneas eléctricas aéreas en tensión.
  - ☐ Contacto eléctricos indirectos con masas de maquinaria eléctrica.
  - ☐ Riesgos derivados de trabajos en condiciones meteorológicas adversas.
- ☐ Caída al mismo nivel por:
  - ☐ Suciedad en la plataforma de trabajo.
  - ☐ Acumulación excesiva de material o herramientas de trabajo en la plataforma.
  - ☐ Desniveles en los elementos que forman la plataforma.
  - ☐ Diferente comportamiento de flexión de los elementos que forman la plataforma.
  - ☐ Riesgos derivados de desplazamientos involuntarios o intempestivos del andamio.

## Normas de seguridad

En el montaje y uso de este tipo de andamios, es imprescindible adoptar las siguientes medidas de seguridad:

- ☐ Las operaciones de montaje y desmontaje se realizarán por personas con suficiente formación y experiencia.
- ☐ Antes de ser usado por el trabajador, el andamio ha de ser verificado por una persona competente.
- ☐ Se separarán y desecharán aquellos elementos del andamio que están deteriorados o deformados y en cualquier caso aquellos que presenten buen aspecto serán limpiados e incluso repintados si fuera necesario, antes de su montaje.
- ☐ Con el fin de asegurar la estabilidad del andamio, se deberá cumplir en todo momento, la siguiente condición:

$$\frac{H}{I} \leq (3,5 \text{ ó } 4) \text{ con } I \geq 1 \text{ m.}$$

Siendo:

H: altura del suelo hasta la última plataforma.

I: lado menor.

3,5: según Fiche de Sécurité, CDU 69 057 6 de la OPPBTP.

4: según recomendaciones de los fabricantes.

Cuando la altura del andamio no cumpla dicha relación, se deberán colocar estabilizadores o aumentar el lado menor.

- ☐ Cada dos elementos modulares en altura se colocará una barra diagonal para estabilizar el conjunto.
- ☐ Dado que el accidente más común es el basculamiento del andamio, no se deberá en ningún caso:
  - ☐ Intentar desplazar el andamio mediante esfuerzos realizados sobre una estructura fija, por un trabajador que se encuentre sobre el mismo.
  - ☐ Desplazar el andamio con personas sobre el mismo.
  - ☐ Aplicar un esfuerzo horizontal importante en el sentido transversal. Por lo tanto, está prohibido instalar montacargas, poleas, etcétera.
  - ☐ Realizar movimientos o cambios de posición del andamio con materiales o herramientas sobre el mismo.
  - ☐ Apoyar el andamio sobre elementos suplementarios formados por materiales de baja resistencia o estabilidad como bidones, acopios de materiales diversos, bloques de hormigón ligero, ladrillos, etcétera.
- ☐ Como cualquier plataforma de trabajo tendrá una anchura mínima de 60 cm.
- ☐ Sobre la plataforma de trabajo se deberán repartir las cargas de manera uniforme, evitándose la acumulación de cargas no imprescindibles para la continuidad de los trabajos.
- ☐ Para elevar los materiales se utilizarán dispositivos específicos para este fin, que podrán ir montados si es preciso sobre la propia torreta o andamio móvil con horcas, bridas, etcétera.
- ☐ Las ruedas de los andamios rodantes o móviles deberán disponer de un dispositivo de bloqueo de rotación y traslación. Los ensamblajes deberán estar, tras el montaje, bloqueados con un dispositivo apropiado, de forma que se suprima todo posible juego. Deberá comprobarse asimismo el correcto funcionamiento de los frenos.
- ☐ Para evitar la deformación de las bases de los distintos niveles (deformación a torsión), contenidas en planos paralelos al suelo:
  - ☐ Las «pisas» que forman las plataformas de trabajo en cada nivel deberán estar convenientemente sujetas a la estructura.
  - ☐ Se montarán, justo al nivel de las ruedas, dos barras diagonales.
- ☐ El acceso a las plataformas de trabajo deberá realizarse por el interior, con escaleras integradas para tal fin en el andamio. Las plataformas de trabajo deberán estar protegidas por barandillas por sus cuatro lados, con sus correspondientes listones intermedios y rodapiés.
- ☐ El andamio ha de estar correctamente señalizado, de cara sobre todo a un posible tráfico de vehículos.
- ☐ Para proteger del riesgo de caída de objetos:
  - ☐ Se colocarán viseras de protección (de material rígido o elástico) debajo de la zona de trabajo.
  - ☐ Se colocarán pórticos de paso, formados de tabloncillos de madera o cualquier material resistente, cuando se trabaje sobre aceras.
- ☐ Se deberán respetar en todo momento las cargas admisibles, diferenciando:
  - ☐ Cargas admisibles sobre la estructura.
  - ☐ Cargas admisibles sobre las ruedas:
    - ☐ 800 kg para ruedas de hierro.
    - ☐ 250 kg para ruedas de goma.
  - ☐ Cargas admisibles sobre las plataformas.
- ☐ El desmontaje del andamio se realizará de arriba-abajo. Según se eliminan las sujeciones se irá comprobando la estabilidad e los elementos restantes.
- ☐ Tanto durante el montaje como en el desmontaje de andamios los operarios trabajarán con cinturón de seguridad asociados a dispositivos anticaídas.
- ☐ Cuando las condiciones meteorológicas sean adversas, especialmente en los días de fuerte viento, se deberán paralizar los trabajos.
- ☐ Situaciones en que se recomienda su uso.

El uso del andamio rodante se recomienda en las siguientes situaciones:

- ☐ Alturas inferiores a 10 m.
- ☐ Suelo liso, estable y sensiblemente horizontal.
- ☐ Inexistencia de esfuerzos horizontales: poleas, empujes, etcétera.
- ☐ Trabajos de corta duración con necesidad de movilidad del andamio.
- ☐ Inexistencia de elementos externos que puedan comprometer la estabilidad: posibles riesgos generados por la existencia de tráfico de vehículos, viento, etcétera.

### 7.2.3.2. Andamio metálico tubular

Son andamios formados por elementos prefabricados que facilitan los trabajos a diferentes niveles, pues permiten la sustentación de plataformas de trabajo a distintas alturas.

Las diferentes formas de andamios tubulares metálicos se diferencian sobre todo en las juntas de sus uniones.

Son aquellos andamios que se apoyan sobre una superficie y que no posibilitan su desplazamiento.

En este apartado nos referiremos a los andamios metálicos tubulares, formados por módulos tipificados o bastidores. Hay que indicar que la norma europea HD 1000 regula las características recomendadas para este tipo de andamiaje.

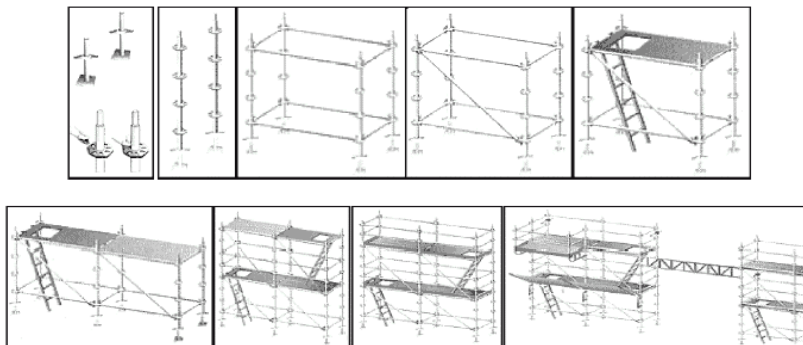
La Orden 2988/1998, de 30 de junio, de la Comunidad de Madrid, establece los requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares, utilizados en las obras de construcción que se ejecutan en la Comunidad de Madrid.

- ☐ Los andamios tubulares, que en todo caso deberán estar certificados por el fabricante, sólo podrán utilizarse en las condiciones, configuraciones y operaciones previstas por el fabricante. En caso contrario se llevará a cabo una evaluación de los trabajos a realizar estimando los riesgos que conllevan, tomando las medidas pertinentes para su eliminación o control.
- ☐ En cualquier caso el material que conforma el andamio dispondrá de las instrucciones de montaje y mantenimiento necesarias para su uso.
- ☐ En ningún caso se permitirá, al contratista o usuarios, realizar cambios en el diseño inicial, sin la autorización e intervención de la dirección facultativa sin haber realizado la evaluación de riesgos correspondiente.
- ☐ El uso de equipos de protección individual estará contemplado en el documento técnico de construcción del andamio.
- ☐ En caso de tener que utilizar arneses o cinturones anticaídas, por imposición del fabricante o por estar previstos en las condiciones de uso de los documentos técnicos de instalación o en la evaluación de riesgos, deberán estar protegidos también en dichos documentos técnicos los puntos de anclaje necesarios, de manera que éstos tengan garantizada la solidez y resistencia.

#### Montaje, mantenimiento, conservación y almacenaje

En el montaje de los andamios tubulares se observará, con carácter obligatorio, lo siguiente:

- ☐ El montaje de estas estructuras será encomendado a personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a dichas actuaciones.



*Fases de montaje de un andamio*

- ☐ Se dispondrá, tanto en la fase de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.
- ☐ Se establecerán una serie de normas, por parte del fabricante, para el mantenimiento de todos los componentes, haciendo especial hincapié en el engrase y protección de husillos, bridas, tornillería, etcétera.
- ☐ Se extremarán los cuidados para el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se revisará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que no haya sufrido transformaciones.
- ☐ Se revisará quincenalmente el estado general para comprobar que se mantienen las condiciones de la instalación. Igualmente, se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.

- ☐ Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral. Dicha documentación deberá conservarse durante la vida útil de los equipos.
- ☐ Se tendrán en cuenta los efectos, que sobre el andamio, pueda producir su posible cubrición con lonas, redes, etcétera.
- ☐ Cuando el andamio sobrepase la altura del edificio donde se instala, se dispondrá de protección independiente contra caída de rayos.

### **Formación del andamio**

#### **A) Apoyo sobre el suelo.**

Antes del montaje del andamio nos aseguraremos que la base de apoyo es lo suficientemente firme y resistente. En tal caso el apoyo se efectuará sobre la placa base. Cuando el terreno no presente la resistencia necesaria las placas base apoyarán sobre elementos de reparto de cargas adecuados como durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas puntuales de la estructura tubular sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad del conjunto.

En caso de que los terrenos presenten desniveles o irregularidades se utilizarán husillos de nivelación que deberán utilizarse sobre la placa base con la rosca en su posición inferior.

#### **B) Arriostramiento propio.**

A continuación de situar las placas base y los husillos de nivelación si fueran necesarios, se montarán sobre las primeras los suplementos de altura o bastidores metálicos, procurando colocar la zona que no dispone de escalerilla junto al parámetro en el cual se va a trabajar. Colocados los bastidores, se arriostrará el tramo ejecutado, colocando por ambos lados travesaños laterales tipo «Cruz de San Andrés». Este arriostramiento, cuando en un determinado tramo se trabaje por una de sus caras, podrá sustituirse por dos tubos extremos aplastados y paralelos. Tanto los travesaños laterales, como los tubos extremos se insertarán en los enganches que poseen los suplementos de altura.

Para evitar deformaciones en los andamios y sobre todo en estructuras tubulares de gran porte se deberán colocar diagonales horizontales que se sujetarán a los bastidores mediante bridas. Las diagonales se situarán una en el módulo base y otra cada 5 metros de altura, diagonal que deberá duplicarse cuando se trate de andamios móviles.

Nunca se iniciará la ejecución de un nuevo nivel sin haber concluido el anterior con todos los arriostramientos colocados, comprobando además que se encuentra debidamente nivelado y perfectamente vertical.

#### **C) Arriostramientos a fachada.**

Cuando el andamio no sea autoestable, deberá procederse a su arriostramiento a la estructura. A tal efecto se dispondrá de puntos fuertes en la fachada o paramento donde anclar el andamio a fin de evitar basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos y garantizar la estabilidad del conjunto.

Este arriostramiento podrá realizarse mediante alguno de los tres sistemas siguientes:

- ☐ Amarres de tope y latiguillo.
- ☐ Amarres de ventana mediante husillo o tornillo sinfín firmemente acunado entre los alféizares de una ventana o hueco.
- ☐ Amarre a puntal firmemente acunado entre dos forjados.

#### **D) Plataforma de trabajo.**

La plataforma de trabajo de los andamios tubulares podrá ser de madera o metálica. Si son de madera estarán formadas por tabloncillos de 5 cm de grueso sin defectos visibles, buen aspecto y sin nudosidades que puedan disminuir su resistencia, debiendo mantenerse limpias de tal forma que puedan apreciarse fácilmente los defectos derivados de su uso. Si son metálicos se formarán con planchas de acero estriadas con agujeros.

En cualquier caso la anchura mínima de la plataforma será de 60 cm (3 tabloncillos de madera de 20 cm o 2 planchas metálicas de 30 cm de anchura) debiendo fijarse a la estructura tubular de tal forma que no pueda dar lugar a basculamientos, deslizamientos o cualquier otro movimiento peligroso. Las plataformas de trabajo deberán protegerse mediante la colocación de barandillas rígidas a 90 cm de altura en todo su perímetro y formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, y que garanticen una resistencia mínima de 150 kg/metro lineal.

La separación máxima entre el andamio y el paramento será de 20 cm.

#### **E) Acceso a la plataforma.**

El acceso a la plataforma se realizará por escaleras laterales de servicio adosadas o integradas no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamio.

Podrá realizarse el acceso a la plataforma a través de la propia escalera de acceso del edificio en cuyo caso la plataforma de trabajo deberá estar enrasada o con un peldaño de diferencia como máximo respecto al suelo de la planta por donde se accede.

Concluido el análisis del montaje de los andamios tubulares, para concluir este apartado se completará con unas consideraciones sobre los andamios móviles, sobre la estabilidad de los fijos y móviles y por último de las operaciones de desmontaje y almacenamiento de las piezas.

### Riesgos

Los riesgos a evaluar en la utilización de andamios fijos son los siguientes:

- ☐ Caída de altura por:
- ☐ Accesos inexistentes o deficientes a la plataforma de trabajo.
- ☐ Plataformas de trabajo deficientes.
- ☐ Plataformas de trabajo con anchura insuficiente.
- ☐ Ausencia de protección.
- ☐ Apoyos deficientes (bovedillas, pilones, palets, etcétera).
- ☐ Sujeción de la plataforma a la estructura del andamio deficiente.
- ☐ Desplome por apoyos inestables, uniones deficientes o mal arriostramiento.
- ☐ Caída de objetos (tablones, herramientas, materiales, etcétera).
- ☐ Desplome o colapso del andamio.
- ☐ Golpes, atrapamientos o aplastamientos en las operaciones de montaje y desmontaje.
- ☐ Impacto de vehículos.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Posturas incorrectas.
- ☐ Contactos con líneas eléctricas aéreas en tensión.
- ☐ Contacto eléctricos indirectos con masas de maquinaria eléctrica.
- ☐ Riesgos derivados de trabajos en condiciones meteorológicas adversas.
- ☐ Caída al mismo nivel por:
- ☐ Suciedad en la plataforma de trabajo.
- ☐ Acumulación excesiva de material o herramientas de trabajo en la plataforma.
- ☐ Desniveles en los elementos que forman la plataforma.
- ☐ Diferente comportamiento de flexión de los elementos que forman la plataforma.

### Normas de seguridad

Las normas de seguridad a cumplir se pueden clasificar en tres apartados:

#### a) Antes del montaje.

- ☐ Cualificación del personal que efectúa el montaje, existiendo un Jefe de Equipo responsable del mismo.
- ☐ Cálculo correcto del andamiaje, existiendo una nota de cálculo y un plano en obra, según se establece en el ANEXO IV del Real Decreto 1627/1997.
- ☐ Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- ☐ Nunca se apoyarán los andamios sobre bidones, materiales acumulados o torretas de madera.
- ☐ Se señalizará y delimitará la zona de trabajo.
- ☐ Se prohibirá el paso por debajo de la zona de trabajo.
- ☐ Se colocarán redes verticales, correctamente tensadas, que eviten la caída de objetos sobre la vía pública.
- ☐ Verificar el material antes del montaje (golpes, puntos de oxidación, etcétera).
- ☐ Se verificará que los extremos de los tubos son lisos, sin rebabas y que terminan con una superficie en ángulo recto con el eje.
- ☐ Se verificará especialmente el estado de oxidación de este tipo de andamio.
- ☐ Medidas de seguridad respecto al entorno: accesos de vehículos, pasos de personas, líneas eléctricas, arquetas, etcétera.



*Andamio vertical de fachada*

b) Durante el montaje.

- ☐ Se seguirán fielmente las instrucciones del fabricante para su montaje.
- ☐ En caso de que el fabricante o el marcado original del andamio hayan desaparecido se seguirán las instrucciones de un folleto de andamio similar al que se va a montar.
- ☐ El montaje se realizará por niveles de forma que se vayan consolidando tramos inferiores para poder amarrar el cinturón de seguridad.
- ☐ Verificar el asentamiento (tacos de apoyo, etc.) y la nivelación vertical y horizontal.
- ☐ Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, siendo conveniente la utilización de durmientes de madera que repartan la carga.
- ☐ El andamio deberá montarse a una distancia no superior a 0,30 m del paramento sobre el que se realizan los trabajos.
- ☐ Si el terreno presenta desniveles o irregularidades se utilizarán husillos de nivelación que deberán situarse sobre la placa con la rosca en posición inferior.
- ☐ Realizar el amarre a los puntos previstos de forma inmediata.
- ☐ Se utilizarán barras rígidas abrazaderas par efectuar el arriostramiento, se prohibirá hacerlo mediante cuerdas, alambres, etcétera.
- ☐ Los puntos de anclaje a la fachada se dispondrán al menos cada 20 m de fachada de andamio.
- ☐ Los amarres se realizarán sobre puntos que ofrezcan garantías suficientes de sujeción, mediante husillos acunados a puntales fijados al forjado o a los huecos de las ventanas.
- ☐ Los módulos inferiores se dotarán de bases niveladoras sobre tornillos sin fin.
- ☐ Todos los elementos del andamio dispondrán de arriostramiento tipo cruz de San Andrés, por ambas caras.
- ☐ Cuando en un determinado punto del andamio se trabaje por las dos caras, el arriostramiento tipos Cruz de San Andrés podrá sustituirse por dos tubos extremos aplastados y paralelos. Tanto los travesaños laterales como los tubos extremos se insertarán en los enganches que poseen los suplementos de altura.
- ☐ El paso por los diferentes niveles y plataformas del andamio se realizará a través de escaleras prefabricadas, integradas como elemento auxiliar del andamio.
- ☐ En caso de acceder al andamio desde la propia escalera del edificio, la plataforma deberá estar lo más enrasada posible al suelo de la planta por donde se accede.
- ☐ Las barras, módulos tubulares y tablonos se elevarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con «nudos de marinero» o mediante eslingas normalizadas.
- ☐ La elevación de los materiales y elementos necesarios para el montaje del andamio se realizará mediante eslingas normalizadas y en caso de que la altura supere las 4 plantas a ser posible con auxilio de un cabrestrante mecánico.
- ☐ Dejar asegurado a cada nivel:
  - ☐ las plataformas: con dispositivo de fijación que impida su levantamiento e indicador de límite, máximo admisible de carga.
  - ☐ barandillas: serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
  - ☐ diagonales: según cálculo y en los planos longitudinal y transversal, previendo refuerzos si existe cubrición con redes.
  - ☐ medios de acceso: plataformas con trampilla, y escalera interior acoplada, o módulos de escalera independientes.
- ☐ Nunca se montará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad necesaria.
- ☐ Las barras, módulos tubulares, tablonos, etc. se elevarán mediante cuerdas o eslingas.
- ☐ Tanto en el montaje como en el desmontaje se señalarán y definirán las zonas de influencia.



- ☐ Las plataformas de trabajo en estos andamios contarán con las siguientes características:
    - ☐ Anchura mínima de, al menos, 0,60 m.
    - ☐ Rodapié de, al menos, 0,15 m.
    - ☐ Barandillas de, al menos, 0,90 m y que garantice al menos 150 kg/metros lineales de resistencia.
    - ☐ Se compondrá preferentemente de planchas metálicas.
    - ☐ En caso de utilizar madera, los tablones se sujetarán a la estructura firmemente, para evitar deslizamientos y caídas.
  - ☐ No se colocarán toldos en la cara exterior, pues por la acción del viento se puede producir el efecto vela y peligrar la estabilidad del andamio.
  - ☐ Se utilizará cinturón de seguridad siempre que la plataforma de trabajo supere los 2 metros de altura.
  - ☐ Uso de arnés de seguridad amarrado a un punto fijo de la fachada; o a un cable fijador independiente del andamio a montar.
  - ☐ Una vez fijado el montaje, éste deberá ser recepcionado por personal competente, dejando documentada dicha recepción.
  - ☐ Nunca se modificará o alterará la estructura del andamio sin el consentimiento del técnico que supervisó el montaje del mismo.
  - ☐ Se comprobará que el andamio se encuentra protegido y señalizado frente al tráfico rodado.
- c) Durante el uso.
- ☐ El andamio deberá ser verificado periódicamente.
  - ☐ No se realizarán modificaciones no previstas en planos.
  - ☐ Se respetarán las indicaciones de carga de las plataformas.
  - ☐ Los andamios contarán con contravientos adecuados en sentido transversal y longitudinal. En cualquier caso se paralizarán los trabajos en días de mucho viento y cuando las condiciones meteorológicas así lo aconsejen.
  - ☐ Se prohibirá el uso de este tipo de andamios como estructura de empalme para otros andamios, como el de borriquetas o el colgado.
- El uso de andamios apoyados se recomienda en las siguientes situaciones:
- ☐ Posibilidad de asentamiento estable.
  - ☐ Posibilidad de amarres seguros a fachada.
  - ☐ Trabajos de cierta entidad.

### 7.2.3.3. Escalera de mano

En el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre Lugares de Trabajo se establecen las condiciones de seguridad que deben reunir las escaleras de mano.

Las escaleras de mano deberían ser conformes con la norma UNE EN 131 partes 1 y 2: 1994, que proporciona los tipos, tamaños, requisitos, ensayos y marcado de las escaleras de mano, así como los ensayos a los que han de someterse.

#### Riesgos

Los riesgos derivados del uso de escaleras de mano son los siguientes:

- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Caída de personas a distinto nivel o al vacío por:
  - ☐ Desequilibrios subiendo cargas.
  - ☐ Desequilibrios al adoptar posturas inclinadas para realizar trabajos.
  - ☐ Rotura de montantes o peldaños, por envejecimiento de los mismos, existencia de nudos, etcétera.
  - ☐ Desequilibrios por resbalones por suciedad, calzado inadecuado, etcétera.
  - ☐ Ascenso o descenso de espaldas a las escaleras.
  - ☐ Posiciones incorrectas de manos, pies o cuerpo.
  - ☐ Inestabilidad de la escalera.
  - ☐ Movimientos bruscos por parte de los operarios.
- ☐ Caídas de objetos.
- ☐ Caída de la escalera por apoyo irregular, mala colocación de la escalera, presencia de fuertes vientos o deslizamiento lateral del operario.

- ☐ Caída de la escalera por ausencia de zapatas antideslizantes, inclinación insuficiente, apoyo en pendiente, suelos irregulares, etcétera.
- ☐ Caída de la escalera por longitud insuficiente y excesiva verticalidad.
- ☐ Desplome de la escalera por rotura de la cuerda o cadena antiapertura en escaleras de tijera.
- ☐ Atrapamiento por:
  - ☐ Operaciones de plegado y desplegado en escaleras de tijera.
  - ☐ Operaciones de extensión y retracción en escaleras extensibles.
  - ☐ Desencaje de los herrajes de ensamblaje de las cabezas de las escaleras de tijera o transformables.
- ☐ Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- ☐ Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas.
- ☐ Riesgos derivados de montajes inadecuados:
  - ☐ Empalmes para aumentar la longitud de la escalera.
  - ☐ Peldaños únicamente clavados a los largueros.
  - ☐ Longitud insuficiente.
  - ☐ Utilización de la escalera como soporte para plataformas de trabajo.

Lo primero que se debe considerar antes de utilizar una escalera de mano es el tipo de trabajo a realizar. Para trabajos que precisan esfuerzos y el uso de las dos manos, trabajos en intemperie con condiciones climáticas desfavorables, con visibilidad reducida u otros peligros, deben sustituirse las escaleras por otros medios tales como andamios, plataformas móviles, plataformas motorizada, etc. Cuando se deba acceder frecuentemente a un lugar determinado, es mejor utilizar una escala o una escalera fija.

### **Normas de seguridad**

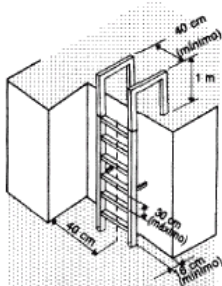
Además, en la utilización de las escaleras de mano es importante considerar los siguientes aspectos:

- ☐ Las escaleras estarán provistas de ganchos para poder sujetarse a la parte superior de los elementos de apoyo.
- ☐ No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales.
- ☐ Los largueros serán de una sola pieza y sin pintar. Las escaleras metálicas se pintarán con pintura antioxidante.
- ☐ Se prohibirá el uso de las escaleras de mano pintadas.
- ☐ Los peldaños de las escaleras deberán estar ensamblados y no sólo clavados.
- ☐ Se prohibirá el empalme de dos o más escaleras, a no ser que reúnan las condiciones especiales para ello.
- ☐ Las escaleras simples no deberán tener una longitud mayor de 5 metros, en caso de ser necesario utilizar escaleras de mayor altura se reforzarán en el centro a una altura de 7 metros.
- ☐ A partir de 7 metros se utilizarán escaleras especiales.
- ☐ Se colocarán con un ángulo aproximado de 75º con la horizontal.
- ☐ Los largueros de las escaleras de mano que se utilicen para acceder a lugares elevados deberán sobrepasar el punto de apoyo superior en al menos un metro.
- ☐ En los trabajos eléctricos o en la proximidad de instalaciones eléctricas, deben utilizarse escaleras aislantes, con el aislamiento eléctrico adecuado.
- ☐ En los trabajos con escaleras extensibles, hay que asegurarse de que las abrazaderas sujetan firmemente.
- ☐ En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor siempre ha de estar completamente extendido.
- ☐ Antes de ubicar una escalera de mano, ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etcétera.
- ☐ El apoyo inferior se efectuará sobre superficies planas y sólidas y los montantes han de ir provistos de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante.
- ☐ Para ubicar una escalera en un suelo inclinado han de utilizarse zapatas ajustables de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- ☐ El apoyo en el suelo de la escalera siempre ha de hacerse a través de los largueros y nunca en el peldaño inferior.
- ☐ No se permitirá utilizar escaleras de mano en los trabajos al borde de la estructura o huecos de ascensor, ventanas, etc., si no se encuentran suficientemente protegidos.
- ☐ Antes de acceder a la escalera es preciso asegurarse de que tanto la suela de los zapatos, como los peldaños, están limpios, en especial de grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante.
- ☐ Si la utilización de la escalera ha de hacerse cerca de vías de circulación de peatones o vehículos, habrá que protegerla de golpes. Debe impedirse el paso de personas por debajo de la escalera.
- ☐ Durante la utilización de las escaleras se mantendrá siempre el cuerpo dentro de los largueros de la escalera. La escalera sólo será utilizada por un trabajador.

- ☐ El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano ha de hacerse con las manos libres (las herramientas se introducirán en bolsas antes del ascenso), de frente a la escalera, agarrándose a los peldaños o largueros.
- ☐ No se debe subir nunca por encima del tercer peldaño contado desde arriba.
- ☐ No se deberán subir a brazo pesos que comprometan la seguridad y estabilidad del trabajador.
- ☐ No se manejarán sobre las escaleras pesos que superen los 25 kg.
- ☐ No se realizarán sobre la escalera trabajos que obliguen a utilizar las dos manos o trabajos que transmitan vibraciones, si no está suficientemente calzada.
- ☐ Las herramientas o materiales que se estén utilizando, durante el trabajo en una escalera manual, nunca se dejarán sobre los peldaños sino que se ubicarán en una bolsa sujeta a la escalera, colgada en el hombro o sujeta a la cintura del trabajador.
- ☐ Nunca se ha de mover una escalera manual estando el trabajador sobre ella.
- ☐ Nunca se utilizará la escalera simultáneamente por más de un trabajador.
- ☐ En la utilización de escaleras de mano de tijera no se debe pasar de un lado a otro por la parte superior, ni tampoco trabajar a «caballo».

Después de la utilización de la escalera, se debe:

- ☐ Limpiar las sustancias que pudieran haber caído sobre ella.
- ☐ Revisar y, si se encuentra algún defecto que pueda afectar a su seguridad, señalizarla con un letrero que prohíba su uso, enviándola a reparar o sustituir.
- ☐ Almacenar correctamente, libre de condiciones climatológicas adversas, nunca sobre el suelo sino colgada y apoyada sobre los largueros.
- ☐ Es importante establecer un procedimiento de revisión de las escaleras, tanto para las revisiones periódicas, como para la revisión antes de su utilización. La revisión antes de la utilización debe incluir el estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación, abrazaderas o dispositivos de fijación y, además, en las extensibles, el estado de cuerdas, cables, poleas y topes de retención.



Escalera

#### 7.2.3.4. Cubilote de hormigonado

Contenedor descubierto con tolva y trampilla inferior de descarga, adecuado para transportar hormigón preparado por el interior de la obra, generalmente suspendido de una grúa.

##### Riesgos

- ☐ Caída de personal al mismo nivel
- ☐ Caída de altura de materiales, herramientas, etc
- ☐ Golpes, cortes, pinchazos, atrapamiento, abrasiones
- ☐ Aplastamientos y sepultamientos
- ☐ Dermatitis
- ☐ Sobreesfuerzos

##### Normas de seguridad

- a) Durante la carga y descarga de hormigón.
  - ☐ Se realizará por personal competente y especializado.
  - ☐ Antes de su primera utilización el cubilote será comprobado por personal competente, comprobación que quedará documentada.
  - ☐ Tendrá la boca de carga de tamaño suficiente para facilitar esa maniobra, asas que permitan a los operarios controlar su posición, y palanca para la descarga.
  - ☐ El soporte del que se suspende del gancho de la grúa tendrá la resistencia necesaria.

- ☐ Los ganchos utilizados para la suspensión serán de acero tratado, galvanizado o inoxidable (nunca de acero corrugado).
- ☐ La unión del gancho al cable se realizará al menos con tres sujetacables de estribo.
- ☐ En los cables comúnmente utilizados, los de 8 mm, se realiza la gaza mediante 3 perrillos separados entre sí 50 mm, apretando la gaza por el lado del cable más largo y disponiendo así mismo las gazas de guardacabos. Los cables deberán trabajar siempre en perfecto sentido vertical, efectuándose el cuelgue de abajo-arriba y estar libres de nudos o torceduras.
- ☐ La trampilla de descarga o vaciado del hormigón debe cerrarse espontáneamente, para evitar vertidos imprevistos.
- ☐ El cubilote se amarrará adicionalmente al cable de la grua con un cable de seguridad, independiente del soporte de sustentación.

b) Durante el desplazamiento.

- ☐ Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que puedan dar origen a accidentes, tales como obstáculos, pasos estrechos, agujeros en forjados por los que haya de descender el cubilote, y en general todos los emplazamientos fuera del alcance de la vista del operador de la grua.
- ☐ En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a aquella en que se realicen los trabajos y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.
- ☐ Se prohibirá utilizar el cubilote como vehículo de desplazamiento, dentro de él o asiéndose a su exterior
- ☐ No se realizarán movimientos bruscos.
- ☐ Se suspenderán los trabajos en días de fuertes vientos u otras condiciones meteorológicas adversas.
- ☐ En caso de suspender temporalmente los trabajos se deberá descender el cubilote a nivel del suelo.

### 7.2.3.5. Visera y marquesina

#### Riesgos más comunes:

##### Evitables:

- ☐ Desplome de la visera por mal aplomado de los puntales.
- ☐ Desplome de la estructura metálica por falta de rigidez de las uniones de los soportes.
- ☐ Caída de objetos a través de la visera por deficiente cuajado.

##### Normas preventivas:

- ☐ Los apoyos de la visera, tanto en el suelo como en el forjado, se harán sobre durmientes de madera, perfectamente nivelados.
- ☐ Los puntales metálicos estarán siempre perfectamente verticales y aplomados.
- ☐ Los tabloncillos que forman la visera de protección se colocarán de forma que se garantice su inmovilidad o deslizamiento, formando una superficie perfectamente cuajada.

#### Equipos de Protección Individual:

- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Casco de seguridad.
- ☐ Calzado antideslizante.
- ☐ Guantes de cuero.

### 7.3. Daños a terceros

Se entienden por daños a terceros aquellos producidos por:

- La intromisión descontrolada de personas en la obra, durante las horas de trabajo o descanso.
- Atropellos por vehículos al entrar o salir de la obra.
- Choques en los enlaces con carreteras o caminos existentes.
- Caída de objetos sobre personas.
- Caída de personas al mismo o diferente nivel.

#### Medidas preventivas

Se procederá al cerramiento perimetral de la obra, de manera que se impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. En todos aquellos casos en los que por trabajos puntuales sea necesario invadir la calzada se señalizará la zona tal y como viene definido en los planos de detalle.

La altura de la protección perimetral no será inferior a 2 metros.

Se prevén pasillos de acceso señalizados, protegidos con marquesinas resistentes de altura aproximada de 3 m sobre el piso, con un vuelo de 2 m.

Se prevé colocación de señales de seguridad en lugares acorde al riesgo especificado.

Se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria. Se separarán los accesos de vehículos y maquinaria.

Si no es posible lo anterior, se separará por medio de barandilla la calzada de circulación de vehículos y la de personal, señalizándose debidamente.

Las rampas para el movimiento de camiones no tendrán pendientes superiores al 12% en los tramos rectos y el 8% en las curvas.

El ancho mínimo será de 4,5 metros en los tramos rectos y sobreancho adecuado en las curvas.

Antes de comenzar los trabajos se deberán conocer los servicios públicos que puedan resultar afectados, tales como: agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Por otra parte existirán riesgos derivados de la salida de vehículos, al tener que incorporarse a la vía pública. Se señalizará convenientemente la salida de vehículos, llegando incluso a colocar un semáforo para una mejor salida de camiones de la obra, si es posible.

Una vez conocidos los servicios públicos que se encuentren involucrados, hay que ponerse en contacto con los departamentos a que pertenecen y cuando sea posible, se desviarán las conducciones afectadas. Así en el caso de líneas eléctricas aéreas, deberemos solicitar de la Compañía Eléctrica que modifique su trazado, con objeto de cumplir las distancias mínimas de seguridad. También se puede solicitar por escrito a la compañía, que descargue la línea eléctrica o en caso necesario su elevación. Si no se pudiera realizar lo anterior, se considerarán las distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable. Las máquinas de elevación llevarán unos bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad. Por otra parte se señalizarán las zonas que no deben traspasar, interponiendo barreras que impidan un posible contacto. La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona. La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, deben colocarse a cada lado de la línea aérea.

Las barreras de protección estarán compuestas por dos largueros colocados verticalmente y anclados sólidamente y unidos por un larguero horizontal a la altura de paso máximo admisible o en su lugar se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalizaciones. La altura de paso máximo debe ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección. Las entradas del paso deben señalarse en los dos lados.

En el caso de líneas eléctricas subterráneas, deberemos gestionar la posibilidad de dejar los cables sin tensión antes de iniciar los trabajos. En caso de duda consideraremos a todos los cables subterráneos como si estuvieran en tensión. No se podrá tocar o intentar alterar la posición

de ningún cable. Por otra parte, procuraremos no tener cables descubiertos que pudieran deteriorarse al pasar sobre ellos la maquinaria o los vehículos y que pueden también dar lugar a posibles contactos accidentales por operarios o personal ajeno a la obra. Utilizaremos detectores de campo capaces de indicarnos el trazado y la profundidad del conductor y siempre que sea posible señalizaremos el riesgo, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso se velará por que se mantenga la señalización anteriormente mencionada en perfectas condiciones de visibilidad y colocación. Si algún cable fuera dañado se informará inmediatamente a la Compañía propietaria y se alejará a todas las personas del mismo con objeto de evitar posibles accidentes. No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos donde pueden estar situados cables subterráneos.

En todos los casos cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, evitando que accidentalmente pueda ser dañada por maquinaria, herramientas, etc., colocando obstáculos que impidan el acercamiento. Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos se procederá a tomar las siguientes medidas de seguridad, en el mismo orden con que se citan:

- Descargar la línea.
- Bloqueo contra cualquier alimentación.
- Comprobación de la ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.
- Mediante detectores de campo, podemos conocer el trazado y la profundidad de una línea subterránea.

Cuando se trabaje en proximidad de conducciones de gas o cuando sea necesario descubrir éstas, se prestará interés especial en los siguientes puntos:

- Se identificará el trazado de la tubería que se quiera excavar a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también los planos disponibles las canalizaciones enterradas de otros servicios que pueden ser afectados.
- Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad; se hará igualmente con las canalizaciones enterradas de otros servicios, indicando además el área de seguridad.
- Se proveerá y mantendrán luces, guardas, cercas y vigilancia para la protección de las obras o para seguridad de terceros cuando el caso lo requiera.
- Se instalarán las señales precisas para indicar el acceso a la obra, circulación en la zona que ocupan los trabajadores y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquéllos, tanto en dicha zona como en sus límites y inmediaciones.
- Queda enteramente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada.
- Queda enteramente prohibido manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Está prohibido la utilización por parte del personal de calzado que lleve herrajes metálicos, a fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de ningún tipo.
- En los lugares donde exista riesgo de caída de objetos o materiales, se pondrán carteles advirtiendo de tal peligro, además de la protección correspondiente.
- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Para colocar o quitar bombillas de los portalámparas en zonas de conducciones de gas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.

- Todas las máquinas utilizadas en proximidad de gasoductos que funcionen eléctricamente, dispondrán de una correcta conexión a tierra.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos, estarán perfectamente aislados y se evitará que en sus tiradas haya empalmes.
- En caso incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.
- En los casos en que haya que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas contrafuegos.

En lo referente a las conducciones de agua, se seguirán las mismas normas en lo que se refiere a identificación y señalización indicadas en las conducciones de gas.

Está prohibido realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

#### **Protecciones colectivas**

- Desvío de las líneas que interfieren con la obra.
- Señalización de la existencia del riesgo.
- Vallado del solar.
- Instalación de marquesinas.
- Señalización de los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los crecimientos necesarios.
- Se señalizarán de acuerdo con la normativa vigente los enlaces con carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad.
- Instalación de malla tupida que evite la caída de pequeñas partículas a la calle.
- Instalación de vallas de limitación y protección, cintas de balizamiento, etc.

Las Palmas de Gran Canaria, Noviembre de 2012

José Manuel Herrera Delgado  
Arquitectos