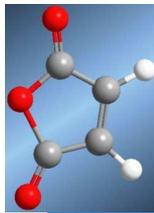




# *Planta de producción sintética de Anhídrido Maleico*

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**



**Autor:** José Antonio Vellido Pérez  
**Facultad:** Ciencias (Universidad de Granada)  
**Titulación:** Ingeniería química  
**Fecha:** Septiembre de 2014

UNIVERSIDAD DE GRANADA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
TÍTULO DE INGENIERO QUÍMICO  
PROYECTO FIN DE CARRERA

**PLANTA DE PRODUCCIÓN SINTÉTICA DE  
ANHÍDRIDO MALEICO**

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR: José Antonio Vellido Pérez

El alumno y proyectista D. José Antonio Vellido Pérez, bajo la autorización de los profesores D. Miguel García Román y D. Emilio Medina Romero, ha redactado el siguiente proyecto, “PLANTA DE PRODUCCIÓN SINTÉTICA DE ANHÍDRIDO MALEICO”, con motivo de la elaboración del Proyecto Fin de Carrera de la titulación de Ingeniería Química en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada.

Septiembre de 2014

# ÍNDICE

<b>ÍNDICE .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>6</b>
1.1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO .....	6
1.1.1. <i>Objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud</i> .....	6
1.1.2. <i>Establecimiento posterior de un plan de Seguridad y Salud en la obra</i> .....	6
1.2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA .....	6
1.2.1. <i>Tipo de obra</i> .....	6
1.2.2. <i>Situación del terreno y/o locales de la obra</i> .....	7
1.2.3. <i>Accesos y comunicaciones</i> .....	7
1.2.4. <i>Características del terreno y/o de los locales</i> .....	7
1.2.5. <i>Servicios y redes de distribución afectados por la obra</i> .....	8
1.2.6. <i>Denominación de la obra</i> .....	8
1.3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	8
1.3.1. <i>Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud</i> .....	8
1.3.2. <i>Plazo de ejecución estimado</i> .....	8
1.3.3. <i>Número de trabajadores</i> .....	8
1.3.4. <i>Relación resumida de los trabajos a realizar</i> .....	8
1.4. FASES DE OBRA CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....	9
1.5. RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....	12
1.5.1. <i>Maquinaria</i> .....	12
1.5.2. <i>Medios de transporte</i> .....	14
1.5.3. <i>Medios auxiliares</i> .....	15
1.5.4. <i>Herramientas</i> .....	16
1.5.5. <i>Fuentes de energía</i> .....	17
1.5.6. <i>Materiales</i> .....	18
1.6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS .....	20
1.6.1. <i>Protecciones colectivas</i> .....	20
1.6.1.1. <i>Generales</i> .....	20
1.6.1.2. <i>Protecciones colectivas particulares a cada fase de la obra</i> .....	29
1.6.2. <i>Equipos de protección individual (EPIs)</i> .....	40
1.6.3. <i>Protecciones especiales</i> .....	41
1.6.3.1. <i>Generales</i> .....	41
1.6.3.2. <i>Protecciones especiales particulares a cada fase de la obra</i> .....	43
1.6.4. <i>Normativa sobre medidas preventivas de tipo general</i> .....	49
1.6.4.1. <i>Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras</i> .....	49
1.6.4.2. <i>Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales</i> .....	51
1.6.4.3. <i>Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales</i> .....	52

1.6.5. Normativa sobre medidas particulares a cada fase de obra.....	55
1.6.5.1. Albañilería.....	55
1.6.5.2. Antenas.....	56
1.6.5.3. Cubierta con placas.....	57
1.6.5.4. Desbroce.....	59
1.6.5.5. Estructura de hormigón armado por vertido directo.....	62
1.6.5.6. Estructura metálicas. Colocación de perfiles y cerchas.....	64
1.6.5.7. Excavación mecánica.....	65
1.6.5.8. Fontanería y bajantes.....	69
1.6.5.9. Formación de cubiertas.....	69
1.6.5.10. Formación de cubiertas.....	71
1.6.5.11. Instalaciones eléctricas.....	73
1.6.5.12. Montaje de grúas-torre.....	74
1.6.5.13. Persianas.....	74
1.6.5.14. Pintura.....	76
1.6.5.15. Saneamientos.....	77
1.6.5.16. Solados y alicatados.....	80
1.6.5.17. Vidriería.....	81
1.6.6. Normativa particular para usar en cada caso.....	82
1.6.6.1. Macetas, cinceles, escoplos, punteros y escarpas. Martillo rompedor. Martillos de encofrador, mallos, macetas. Martillos de golpeo, mallos, trompas y “porras”. Mazas y cuñas. Pico, pala, azada, picola. Herramientas de percusión.....	82
1.6.6.2. Retroexcavadora.....	83
1.6.6.3. Taladro columna.....	85
1.6.6.4. Hormigonera.....	85
1.6.6.5. Esmeriladora radial.....	86
1.6.6.6. Compresor.....	86
1.6.6.7. Grupo de soldadura: soldadura eléctrica.....	87
1.6.6.8. Tronzadora.....	88
1.6.6.9. Ingleteadora.....	89
1.6.6.10. Sierra circular.....	89
1.6.6.11. Cinta de corte.....	90
1.6.6.12. Compresor.....	91
1.6.6.13. Cizalla cortacables. Cizalla de armaduras. Cizalla de chapa. Cizalla de terrazos y losetas de cemento de compresión. Cortadora de diamante. Cortadora de tubos. Cuchillas. Diamante para el corte de vidrios. Hacha, serrucho. Pelacables. Sierra de arco para madera. Sierra de arco para metales. Sierra de arco y serrucho para PVC. Sierra de metales. Tenacillas. Tenazas de ferrallista. Tenazas, martillos, alicates. Terraja. Tijeras. Bolsa porta herramientas. Herramientas de corte.....	91
1.6.6.14. Destornilladores, berbiqués. Marcador con punta de diamante. Herramientas punzantes.....	92
1.6.6.15. Equipo de soldadura autónoma y oxicorte.....	93
1.6.6.16. Soplete de butano o propano. Soldadura con lamparilla.....	94
1.6.6.17. Taladradora.....	94
1.6.7. Directrices generales para la prevención de riesgos dorso lumbares.....	95
1.6.8. Mantenimiento.....	97
1.6.8.1. Mantenimiento preventivo general.....	99
1.6.8.2. Mantenimiento preventivo particular a cada fase de obra.....	101
1.6.9. Instalaciones generales de higiene en la obra.....	105
1.6.10. Vigilancia de la salud y primeros auxilios en la obra.....	106
1.6.11. Obligaciones del empresario en materia formativa antes de iniciar los trabajos.....	108
1.7. LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO.....	108

# **1. Estudio Básico de Seguridad y Salud**

## **1.1. Objeto del presente Estudio**

### **1.1.1. Objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (E.B.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE nº 258, de 25 de octubre de 1997).

### **1.1.2. Establecimiento posterior de un plan de Seguridad y Salud en la obra**

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.B.S.S.

## **1.2. Identificación de la obra**

### **1.2.1. Tipo de obra**

La obra, objeto de este E.B.S.S., consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para albergar una planta de producción sintética de anhídrido maleico.

### **1.2.2. Situación del terreno y/o locales de la obra**

La obra se lleva a cabo en una parcela del Polígono Industrial Valle de Escombreras situado en el municipio de Cartagena (Murcia).

### **1.2.3. Accesos y comunicaciones**

Las comunicaciones del municipio se reflejan a continuación:

- **Carreteras:**

<b>Identificador</b>	<b>Origen-Destino</b>
CT-34	Escombreras- Autovías A-30 y CT-32
AP-7	Algeciras-Francia
A-30	Cartagena-Albacete
A-31	Albacete-Madrid

- **Ferrocarril:**

Hasta la dársena de Escombreras del puerto de Cartagena llegan las vías de Adif, habiendo una circulación continua de trenes de mercancías.

- **Aeropuerto:**

El aeropuerto más próximo en la actualidad es el Aeropuerto de San Javier, en el Campo de Cartagena, a unos 20 km de Cartagena.

- **Puertos:**

La planta se encuentra muy cerca, a unos 2 km, del Puerto de mercancías Escombreras, en la bahía de Cartagena.

### **1.2.4. Características del terreno y/o de los locales**

El terreno ya se encuentra acondicionado para acoger una actividad en él. Además, el polígono cuenta con la dotación de infraestructuras necesarias para el desarrollo de la actividad.

### **1.2.5. Servicios y redes de distribución afectados por la obra**

Serán los que se enumeran a continuación:

- Red de agua potable
- Red subterránea de electricidad
- Red aérea de electricidad
- Red telefónica
- Red de saneamiento

### **1.2.6. Denominación de la obra**

La obra se denominará: “Trabajos para el establecimiento de una planta industrial de producción sintética de anhídrido maleico”.

## **1.3. Estudio Básico de Seguridad y Salud**

### **1.3.1. Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud**

**Nombre y Apellidos:** José Antonio Vellido Pérez

**Titulación:** Ingeniería Química

### **1.3.2. Plazo de ejecución estimado**

El plazo de ejecución se estima en 1 año.

### **1.3.3. Número de trabajadores**

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en las obras de 30 trabajadores aproximadamente.

### **1.3.4. Relación resumida de los trabajos a realizar**

Mediante la ejecución de las fases de obra antes citadas que componen la parte técnica del proyecto al que se adjunta este E.B.S.S., se pretende la realización de:

- 1. Cimentación**
  - a) Desbroce por medios mecánicos
  - b) Excavación mecánica
  - c) Hormigonado de cimientos
- 2. Construcción de estructuras de hormigonado y metálicas**
  - a) Construcción de estructuras de hormigón armado y en masa
  - b) Estructuras metálicas: colocación de perfiles
  - c) Estructuras metálicas: colocación de cerchas y correas
  - d) Otros: muros de carga, forjados, etc.
- 3. Cubierta con placas**
- 4. Albañilería, solados y alicatados**
- 5. Fontanería y saneamientos**
  - a) Fontanería y bajantes
  - b) Instalaciones de saneamiento
- 6. Instalaciones eléctricas y de iluminación**
  - a) Montaje de instalaciones eléctricas, auxiliares o definitivas
    - i) Alta tensión
    - ii) Baja tensión
    - iii) En edificios y locales
  - b) Dotación de iluminación, con fines temporales o definitivos
- 7. Instalación de telecomunicaciones**
- 8. Asfaltado de las zonas de tráfico**
- 9. Acabados**
  - a) Vidriería
  - b) Persianas
  - c) Pintura

## **1.4. Fases de obra con identificación de riesgos**

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos que conllevan:

Tabla 1. Fases de obra y riesgos que implican (I).

Riesgos sobre los trabajadores	Desbroce por medios mecánicos	Excavación mecánica	Hormigonado de cimentos	Construcción de estructuras de hormigón armado y en masa	Estructuras metálicas: colocación de perfiles	Estructuras metálicas: colocación de cerchas y correas	Otros: muros de carga, forjados, etc.	Albañilería	Solados y alicatados	Fontanería y bajantes	Saneamientos
<b>Afecciones en la piel por dermatitis de contacto</b>			✓	✓			✓	✓	✓		
Ambiente pulvígeno	✓	✓						✓			✓
Animales y/o parásitos	✓										
Aplastamientos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
Atrapamientos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓
Atropellos y/o colisiones	✓		✓					✓			✓
Caída de objetos y/o máquinas		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Caída o colapso de andamios		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Caídas de personas a distinto nivel		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Caídas de personas al mismo nivel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Caídas de personas de altura				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Contactos eléctricos directos		✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓
Contactos eléctricos indirectos		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Cuerpos extraños en los ojos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Derrumbamientos		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
Desprendimientos								✓	✓		
Exposición a fuentes luminosas peligrosas					✓	✓	✓			✓	
Golpe por rotura de cables			✓	✓	✓	✓	✓				
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hundimientos		✓	✓	✓			✓	✓			✓
Pisada sobre objetos punzantes	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Proyecciones de objetos y/o fragmentos			✓					✓			
Quemaduras físicas y/o químicas	✓		✓	✓			✓	✓	✓		
Ruido		✓			✓	✓		✓	✓		✓
Sobreesfuerzos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vibraciones			✓	✓			✓				
Vuelcos de máquinas y/o camiones	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓

Tabla 2. Fases de obra y riesgos que implican (II).

Riesgos sobre los trabajadores	Instalaciones eléctricas (alta y media tensión)	Instalaciones eléctricas (en edificios y locales)	Dotación de iluminación	Instalación de telecomunicaciones	Asfaltado de las zonas de tráfico	Cubierta con placas	Vidriería	Persianas	Pintura
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto	✓					✓			
Ambiente pulvígeno	✓							✓	
Animales y/o parásitos	✓		✓						
Aplastamientos	✓		✓						
Atrapamientos	✓		✓		✓				
Atropellos y/o colisiones	✓		✓		✓				
Caída de objetos y/o máquinas	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Caída o colapso de andamios		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Caídas de personas a distinto nivel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Caídas de personas al mismo nivel	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
Caídas de personas de altura	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Contactos eléctricos directos	✓		✓	✓					✓
Contactos eléctricos indirectos			✓	✓		✓			
Cuerpos extraños en los ojos	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Derrumbamientos						✓			
Desprendimientos	✓							✓	
Exposición a fuentes luminosas peligrosas	✓	✓							
Golpe por rotura de cables			✓						
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
Hundimientos				✓		✓			
Pisada sobre objetos punzantes	✓	✓	✓				✓		
Proyecciones de objetos y/o fragmentos	✓		✓					✓	
Quemaduras físicas y/o químicas					✓	✓			✓
Ruido	✓				✓			✓	
Sobreesfuerzos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vibraciones					✓				
Vuelcos de máquinas y/o camiones	✓		✓		✓				

## **1.5. Relación de medios humanos y técnicos previstos con identificación de riesgos**

Se enumeran a continuación, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto. De conformidad con lo indicado en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos.

### **1.5.1. Maquinaria**

A continuación se establece un listado de la maquinaria que se empleará y los riesgos derivados de su uso.

Tabla 3. Maquinaria utilizada y riesgos inherentes a su utilización.

Maquinaria	Martillo rompedor	Retroexcavadora	Tractor de orugas	Carretilla elevadora	Motovolquete	Carro perforador	Camión basculante	Grúa móvil autopulsada	Hormigonera	Camión hormigonera	Central dosificadora	Rodillo vibrante autopulsado	Grupo electrógeno	Martillo picador	Taladro columna	Esmeriladora	Tronzadora cerámica	Ingleteadora	Sierra de cinta	Compresor	Lanza térmica	Máquina extendedora de asfalto	Remachadora	Sierra de metales	Grúa torre
<b>Afecciones en la piel por dermatitis de contacto</b>	✓						✓		✓	✓	✓														
<b>Ambiente pulvígeno</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓					✓			✓	✓	✓				
<b>Aplastamientos</b>		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓		✓			✓	
<b>Atrapamientos</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓
<b>Atropellos y/o colisiones</b>			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓										✓			✓
<b>Caída de objetos y/o máquinas</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓			✓		✓					✓		✓		
<b>Caídas de personas a distinto nivel</b>		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓								✓		✓			
<b>Caídas de personas al mismo nivel</b>		✓	✓	✓				✓	✓		✓		✓		✓				✓	✓		✓		✓	✓
<b>Caídas de personas de altura</b>											✓														✓
<b>Contactos eléctricos directos</b>	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓
<b>Contactos eléctricos indirectos</b>	✓							✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
<b>Cuerpos extraños en los ojos</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
<b>Derrumbamientos</b>			✓		✓	✓		✓				✓		✓											
<b>Desprendimientos</b>			✓		✓	✓					✓	✓		✓											
<b>Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Golpes por rotura de cable</b>				✓				✓			✓										✓				✓
<b>Hundimientos</b>			✓									✓													
<b>Incendios</b>												✓				✓									
<b>Inhalación de sustancias tóxicas</b>																	✓		✓			✓			
<b>Pisada sobre objetos punzantes</b>															✓	✓							✓	✓	
<b>Proyecciones de objetos y/o fragmentos</b>		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	
<b>Quemaduras físicas y/o químicas</b>		✓			✓	✓	✓		✓		✓	✓				✓		✓				✓			
<b>Ruido</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓
<b>Sobreesfuerzos</b>	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓
<b>Vibraciones</b>	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓		✓		✓											
<b>Vuelcos de máquinas y/o camiones</b>		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓									✓				

## 1.5.2. Medios de transporte

Tabla 4. Medios de transporte utilizados y riesgos inherentes a su utilización.

Medios de transporte	Asideros de ventosa	Bateas, cestas, cangilones, vagones y chalanas	Carretilla manual	Cubilote	Cuerdas de izado, poleas	Palets	Plataformas de descarga	Vigas
<b>Aplastamientos</b>		✓	✓	✓	✓		✓	✓
<b>Atrapamientos</b>		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<b>Atropellos y/o colisiones</b>		✓						
<b>Caída de objetos y/o máquinas</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Caídas de personas a distinto nivel</b>		✓		✓	✓		✓	✓
<b>Caídas de personas al mismo nivel</b>		✓		✓	✓			✓
<b>Contactos eléctricos directos</b>								✓
<b>Contactos eléctricos indirectos</b>								✓
<b>Cuerpos extraños en los ojos</b>				✓				
<b>Derrumbamientos</b>							✓	
<b>Desprendimientos</b>							✓	✓
<b>Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Golpes por rotura de cable</b>				✓	✓			✓
<b>Proyecciones de objetos y/o fragmentos</b>				✓	✓		✓	✓
<b>Quemaduras físicas y/o químicas</b>					✓			
<b>Sobreesfuerzos</b>		✓	✓	✓		✓	✓	
<b>Vuelcos de máquinas y/o camiones</b>		✓					✓	

### 1.5.3. Medios auxiliares

Tabla 5. Medios auxiliares utilizados y riesgos inherentes a su utilización.

Medios auxiliares	Andamios	Camillas de apoyo de armaduras en fase de montaje	Codales, monteras y tensores	Cunas acarteladas para el acopio y orden de las armaduras	Escaleras de mano	Señales de advertencia	Puntales y similares	Redes
<b>Aplastamientos</b>	✓				✓		✓	
<b>Atrapamientos</b>	✓				✓	✓	✓	
<b>Atropellos y/o colisiones</b>	✓							
<b>Caída de objetos y/o máquinas</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Caídas de personas a distinto nivel</b>	✓				✓		✓	✓
<b>Caídas de personas al mismo nivel</b>	✓				✓		✓	✓
<b>Caídas de personas de altura</b>	✓							✓
<b>Caídas o colapsos de andamios</b>	✓							
<b>Contactos eléctricos directos</b>					✓			
<b>Derrumbamientos</b>							✓	
<b>Desprendimientos</b>				✓				✓
<b>Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Golpes por rotura de cable</b>			✓					✓
<b>Incendios</b>							✓	
<b>Inhalación de sustancias tóxicas</b>								
<b>Pisada sobre objetos punzantes</b>	✓						✓	
<b>Proyecciones de objetos y/o fragmentos</b>	✓		✓					✓
<b>Sobreesfuerzos</b>	✓		✓		✓	✓	✓	✓

## 1.5.4. Herramientas

Tabla 6. Herramientas utilizadas y riesgos inherentes a su utilización.

Herramientas	Equipo de soldadura y oxiacorte	Pistola de clavos de impulsión	Atornilladores	Chequeador portátil de la instalación	Grupo de soldadura	Pistola aerográfica	Sierra circular	Curvadora de tubos	Gatos hidráulicos	Herramientas de mano
<b>Ambiente pulvígeno</b>						✓	✓			
<b>Aplastamientos</b>								✓		
<b>Atmósfera anaerobia</b>					✓					
<b>Atmósferas tóxicas, irritantes</b>					✓	✓				
<b>Atrapamientos</b>		✓	✓				✓	✓	✓	✓
<b>Atropellos y/o colisiones</b>					✓					
<b>Caída de objetos y/o máquinas</b>	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
<b>Contactos eléctricos directos</b>			✓	✓	✓	✓	✓			
<b>Contactos eléctricos indirectos</b>			✓	✓	✓	✓	✓			
<b>Cuerpos extraños en los ojos</b>	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		
<b>Explosiones</b>	✓	✓								
<b>Exposición a fuentes luminosas peligrosas</b>	✓				✓					
<b>Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria</b>		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Incendios</b>	✓				✓					
<b>Inhalación de sustancias tóxicas</b>	✓				✓	✓				
<b>Pisada sobre objetos punzantes</b>								✓		✓
<b>Proyecciones de objetos y/o fragmentos</b>		✓	✓	✓			✓	✓	✓	
<b>Quemaduras físicas y/o químicas</b>	✓		✓	✓		✓		✓		✓
<b>Ruido</b>		✓						✓	✓	
<b>Sobreesfuerzos</b>			✓				✓	✓	✓	✓
<b>Trauma sonoro</b>		✓								

### 1.5.5. Fuentes de energía

Tabla 7. Fuentes de energía utilizadas y riesgos inherentes a su utilización.

Fuentes de energía	Agua	Agua a presión	Aire comprimido	Combustibles gaseosos y comburentes	Combustibles líquidos	Electricidad	Esfuerzo humano	Motores
Atmósferas tóxicas, irritantes				✓	✓			✓
Caída de objetos y/o máquinas								✓
Contactos eléctricos directos						✓		
Contactos eléctricos indirectos						✓		
Cuerpos extraños en los ojos		✓	✓					✓
Deflagraciones				✓	✓			
Derrumbamientos				✓	✓			
Desprendimientos								
Explosiones			✓	✓	✓			✓
Exposición a fuentes luminosas peligrosas						✓		
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria								✓
Incendios				✓	✓	✓		✓
Inhalación de sustancias tóxicas				✓	✓			✓
Inundaciones	✓	✓						
Pisada sobre objetos punzantes								
Proyecciones de objetos y/o fragmentos		✓	✓					
Quemaduras físicas y/o químicas						✓		✓
Ruido			✓					
Sobreesfuerzos							✓	✓
Trauma sonoro			✓					

## 1.5.6. Materiales

Tabla 8. Materiales utilizados y riesgos inherentes a su utilización (I).

<b>Materiales</b>	Agua	Alambre de atar	Anclajes de cable o barra de acero de alta resistencia	Apuntalamientos, cimbras	Áridos ligeros	Armaduras	Barnices, pinturas	Bloques de hormigón, mampuestos	Cables de conducción y radiofrecuencia	Cables tensores	Cemento	Chapas metálicas	Clavos y puntas	Estaño	Estopas y teflones
<b>Afecciones en la piel por dermatitis de contacto</b>											✓				
<b>Ambiente pulvígeno</b>					✓						✓				
<b>Aplastamientos</b>												✓			
<b>Atmósferas tóxicas, irritantes</b>							✓								
<b>Atrapamientos</b>												✓			
<b>Atropellos y/o colisiones</b>															
<b>Caída de objetos y/o máquinas</b>			✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓			
<b>Caídas de personas a distinto nivel</b>										✓					
<b>Caídas de personas al mismo nivel</b>									✓	✓					
<b>Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria</b>		✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓		
<b>Golpes por rotura de cable</b>										✓					
<b>Hundimientos</b>															
<b>Incendios</b>							✓								✓
<b>Inhalación de sustancias tóxicas</b>							✓							✓	
<b>Inundaciones</b>	✓														
<b>Pisada sobre objetos punzantes</b>													✓		
<b>Proyecciones de objetos y/o fragmentos</b>					✓										
<b>Quemaduras físicas y/o químicas</b>											✓			✓	
<b>Sobreesfuerzos</b>			✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓			

Tabla 9. Materiales utilizados y riesgos inherentes a su utilización (II).

<b>Materiales</b>	Hormigón	Juntas	Ladrillos	Madera	Perfiles	Persianas	Cerámicas	Solados, losetas	Pinturas	Siliconas, masillas	Tornillería	Tuberías	Vidrio	Viguetas
<b>Afecciones en la piel por dermatitis de contacto</b>	✓													
<b>Aplastamientos</b>												✓		✓
<b>Atmósferas tóxicas, irritantes</b>									✓	✓				
<b>Atrapamientos</b>												✓	✓	✓
<b>Caída de objetos y/o máquinas</b>		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
<b>Caídas de personas a distinto nivel</b>												✓		
<b>Caídas de personas al mismo nivel</b>												✓		
<b>Cuerpos extraños en los ojos</b>	✓		✓				✓	✓						
<b>Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria</b>		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
<b>Incendios</b>				✓					✓					
<b>Inhalación de sustancias tóxicas</b>										✓				
<b>Pisada sobre objetos punzantes</b>										✓				
<b>Proyecciones de objetos y/o fragmentos</b>	✓													
<b>Quemaduras físicas y/o químicas</b>									✓					
<b>Ruido</b>														
<b>Sobreesfuerzos</b>			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓

## 1.6. Medidas de prevención de los riesgos

### 1.6.1. Protecciones colectivas

#### 1.6.1.1. Generales

- **Señalización**

Según el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- a) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- b) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- c) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- d) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

#### **Tipos de señales:**

##### 1. **En forma de panel**

- a) Señales de advertencia
  - i) Forma: triangular
  - ii) Color de fondo: amarillo
  - iii) Color de contraste: negro
  - iv) Color de símbolo: negro
- b) Señales de prohibición
  - i) Forma: redonda
  - ii) Color de fondo: blanco
  - iii) Color de contraste: rojo
  - iv) Color de símbolo: negro
- c) Señales de obligación
  - i) Forma: redonda
  - ii) Color de fondo: azul
  - iii) Color de símbolo: blanco

- d) Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios
  - i) Forma: rectangular o cuadrada
  - ii) Color de fondo: rojo
  - iii) Color de símbolo: blanco
- e) Señales de salvamento o socorro
  - i) Forma: rectangular o cuadrada
  - ii) Color de fondo: verde
  - iii) Color de símbolo: blanco

La superficie de la señal,  $S$  ( $m^2$ ), vendrá dada por:

$$S > \frac{L^2}{2.000}$$

donde:

L: distancia máxima (m) de observación prevista para una señal (fórmula aplicable para  $L < 50$  m).

Las señales de seguridad pueden ser complementadas por señales auxiliares que contienen un texto proporcionando información complementaria. Son de forma rectangular, con la misma dimensión máxima de la señal que acompañan, y colocadas debajo de ellas.

## **2. Cinta de señalización**

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

## **3. Cinta de delimitación de zona de trabajo**

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

- **Iluminación**

La normativa relativa a la iluminación se especifica en el anexo IV del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Los niveles mínimos de iluminación según esta normativa son:

Zonas o partes del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación, lux
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
- Baja exigencia visual	100
- Exigencia visual moderada	200
- Exigencia visual alta	500
- Exigencia visual muy alta	1000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación han de cumplir:

- Los exteriores serán estancos a la humedad.
- Los portátiles de alumbrado eléctrico tendrán una tensión de 24 V.
- Se prohíbe totalmente la utilización de llama.

#### • Protección de personas en instalación eléctrica

Toda la instalación eléctrica deberá estar ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado.

En aplicación de lo indicado en el apartado 3A del Anexo IV al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las siguientes condiciones:

- Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo e indirecto.

- El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las

condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

- Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

- Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

- Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.

- Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

- La distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión se calcula como:

$$\text{Distancia de seguridad} = 3.3 + \frac{\text{Tensión (kV)}}{100}$$

Ante el desconocimiento del voltaje de la línea, se mantendrá una distancia de seguridad de 5 m.

- Para trabajos en condiciones de humedad muy elevadas es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos. Se acogerá a lo dispuesto en la MIBT 028 (locales mojados).

- **Andamios tubulares apoyados en el suelo**

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente (Anexo IV al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción).

Previamente a su montaje se habrán de examinar en obra que todos sus elementos no tengan defectos apreciables a simple vista, calculando con un coeficiente de seguridad igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje, estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, el Responsable Técnico del Contratista Principal a pie de obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra. Serán revisados periódicamente y después de cada modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudida sísmica o cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a su resistencia o estabilidad.

En el andamio tubular no se deberá aplicar a los pernos un par de apriete superior al fijado por el fabricante, a fin de no sobrepasar el límite elástico del acero restando rigidez al nudo.

Se comprobará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablones, carriles (perfiles en “U”) u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo.

Durante el montaje se comprobará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio estén unidos entre sí y arrojados con las diagonales correspondientes.

Se comprobará durante el montaje la verticalidad de los montantes. La longitud máxima de los montantes para soportar cargas comprendidas entre  $125 \text{ kg/m}^2$ , no será superior a 1.80 m.

Para soportar cargas inferiores a  $125 \text{ kg/m}^2$ , la longitud máxima de los montantes será de 2.30 m.

Se comprobará durante el montaje la horizontalidad entre largueros. La distancia vertical máxima entre largueros consecutivos no será superior a 2 m.

Los montantes y largueros estarán grapados sólidamente a la estructura, tanto horizontal como verticalmente, cada 3 m como mínimo. Únicamente pueden instalarse aisladamente los andamios de estructura tubular cuando la plataforma de trabajo esté a una altura no superior a cuatro veces el lado más pequeño de su base.

En el andamio de pórticos, se respetará escrupulosamente las zonas destinadas a albergar las zancas interiores de escaleras así como las trampillas de acceso al interior de las plataformas.

En el caso de tratarse de algún modelo carente de escaleras interiores, se dispondrá lateralmente y adosada, una torre de escaleras completamente equipada, o en último extremo una escalera “de gato” adosada al montante del andamio, equipada con aros salva-caídas o sirga de amarre tensada verticalmente para anclaje del dispositivo de deslizamiento de retención del cinturón anti-caídas de los operarios.

Las plataformas de trabajo serán las normalizadas por el fabricante para sus andamios y no se depositarán cargas sobre los mismos salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

- Quedará un pasaje mínimo de 0.60 m libre de todo obstáculo (anchura mínima de la plataforma con carga 0.80 m).

- El peso sobre la plataforma de los materiales, máquina, herramientas y personas, será inferior a la carga de trabajo prevista por el fabricante.

- Reparto uniforme de cargas, sin provocar desequilibrios.

- La barandilla perimetral dispondrá de todas las características reglamentarias de seguridad enunciadas anteriormente.

- El piso de la plataforma de trabajo sobre los andamios tubulares de pórtico, será la normalizada por el fabricante. En aquellos casos que excepcionalmente se tenga que realizar la plataforma con madera, responderán a las características establecidas más adelante.

- Bajo las plataformas de trabajo se señalará o balizará adecuadamente la zona prevista de caída de materiales u objetos.

- Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio, así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.

- No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas, sin la previa inmovilización de las mismas, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo.

- El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo, no podrá ser superior a 0.30 m, distancia que se asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al paramento vertical. Excepcionalmente la barandilla interior del lado del paramento vertical podrá tener en este caso 0.60 m de altura como mínimo.

- Las pasarelas o rampas de intercomunicación entre plataformas de trabajo tendrán las características enunciadas más adelante.

- **Señales óptico-acústicas de vehículos de obra**

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención deberán disponer de:

- a) Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- b) Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- c) Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.
- d) En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- e) Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- f) Dispositivos de balizamiento de posición y preseñalización (laminas, conos, cintas, mallas, lámparas destellantes, etc.).

- **Aparatos elevadores**

Deberán ajustarse a su normativa específica, pero en cualquier caso, deberán satisfacer igualmente las condiciones siguientes (artículo 6C del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción):

- a) Todos sus accesorios serán de buen diseño y construcción, teniendo resistencia adecuada para el uso al que estén destinados.
- b) Instalarse y usarse correctamente.
- c) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- d) Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido formación adecuada.
- e) Presentarán, de forma visible, indicación sobre la carga máxima que puedan soportar.
- f) No podrán utilizarse para fines diferentes de aquellos a los que estén destinados.

Durante la utilización de los mencionados aparatos elevadores, en aras a garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, deberán comprobarse los siguientes sistemas preventivos:

### **1. Seguridad de traslación**

Se coloca en la parte inferior de la grúa torre, adosada a la base y consiste normalmente en un microrruptor tipo “lira” o similar, que al ser accionado por un resbalón colocado en ambos extremos de la vía, detiene la traslación de la grúa en el sentido deseado y permite que se traslade en sentido opuesto. Los resbalones se colocan como mínimo 1 m antes de los topes de la vía y éstos 1 m antes del final del carril, de esta forma queda asegurada eléctrica y mecánicamente la parada correcta de la traslación de la grúa.

### **2. Seguridad de momento de vuelco**

Es la medida preventiva más importante de la grúa, dado que impide el trabajar con cargas y distancias que pongan en peligro la estabilidad de la grúa.

En las grúas torre normales, la seguridad de momento consiste en una barra situada en alguna zona de la grúa que trabaje a tracción (por ejemplo, atado de tirante) y que dicha tracción sea proporcional al momento de vuelco de la carga. En las grúas autodesplegables, éste dispositivo de seguridad va colocado en el tirante posterior. En ambos casos, se gradúa la seguridad de tal forma que no corte con la carga nominal en punta de flecha y corte los movimiento de “elevación y carro adelante”, al sobrecargar por encima de la carga nominal en punta de flecha.

En grúas de gran tamaño, puede ser interesante el disponer de dos sistemas de seguridad antivuelco, graduados para carga en punta y en pié de flecha, por variación de sensibilidad. A su vez, el sistema de seguridad puede ser de una etapa (o corte directo) o de tres etapas con aviso previo (bocina, luz y corte).

### **3. Seguridad de carga máxima**

Es el sistema de protección que impide trabajar con cargas superiores a las máximas admitidas por el cabrestante de elevación, es decir, por la carga nominal del pié de flecha.

Normalmente van montadas en pié de flecha o contraflecha y están formadas por arandelas tipo “Schnrr”, accionadas por el tiro del cable de elevación. Al deformarse las arandelas, accionan un microrruptor que impide la elevación de la carga y en algunos modelos, también que el carro se traslade hacia adelante.

Se regulan de forma que con la carga nominal no corten y lo hagan netamente, al sobrepasar esta carga nominal como máximo en un 10 %.

#### **4. Seguridad de final de recorrido de gancho de elevación**

Consiste en dos microrruptores, que impiden la elevación del gancho cuando éste se encuentra en las cercanías del carro y el descenso del mismo por debajo de la cota elegida como inferior (cota cero). De ésta forma, se impiden las falsas maniobras de choque del gancho contra el carro y el aflojamiento del cable de elevación por posar el gancho en el suelo.

#### **5. Seguridad de final de recorrido de carro**

Impide que el carro se traslade más adelante o más atrás que los puntos deseados en ambos extremos de la flecha. Su actuación se realiza mediante un reductor que acciona dos levas excéntricas que actúan sobre dos microrruptores, que cortan el movimiento adelante en punta de flecha y atrás en pié de flecha.

Como complemento, y más hacia los extremos, se encuentran los topes elásticos del carro que impiden que éste se salga de las guías, aunque fallen los dispositivos de seguridad.

#### **6. Seguridad de final de recorrido de orientación**

Este sistema de seguridad es de sumo interés cuando se hace preciso regular el campo de trabajo de la grúa en su zona de orientación de barrido horizontal (por ejemplo, en presencia de obstáculos tales como edificios u otra grúas). Normalmente consiste en una rueda dentada accionada por la corona y que a través de un reductor, acciona unas levas que actúan sobre los correspondientes microrruptores.

Funciona siempre con un equipo limitador de orientación, que impide que la grúa de siempre vueltas en el mismo sentido. El campo de reglaje es de 1/4 de vuelta a 4 vueltas y permite que la “columna montante” del cable eléctrico no se deteriore por torsión.

En las grúas con cabrestante en mástil o “parte fija” ayuda a la buena conservación del cable de elevación.

#### **7. Anemómetro**

Sirve para avisar y detener la grúa cuando la velocidad del viento sobrepasa determinados valores. Se ajustarán normalmente para avisar (bocina) entre 40 - 50 km/h y para parar la grúa entre 50 - 60 km/h.

Consiste en un anemómetro provisto de 2 microrruptores colocados de forma que su accionamiento se efectúe a las velocidades previstas. El anemómetro debe

colocarse en los lugares de la grúa más expuestos a la acción del viento (por ejemplo, en la punta de la torreta).

## **8. Seguridad eléctrica de sobrecarga**

Sirven para proteger los motores de elevación de varias velocidades, impidiendo que se puedan elevar las cargas pesadas a velocidades no previstas. Para ello, existe un contactor auxiliar que sólo permite pasar por ejemplo de segunda a tercera velocidad, cuando la carga en segunda da un valor en amperios menor al predeterminado. Este sistema de seguridad suele ser independiente de los relés térmicos.

## **9. Normas de carácter general, en el uso de aparatos elevadores**

- a. Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- b. Las eslingas llevarán estampilladas en los casquillos prensados la identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas, según los criterios establecidos anteriormente en este mismo procedimiento.
- c. De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima, según los criterios establecidos anteriormente en este mismo procedimiento.
- d. En las fases de transporte y colocación de los encofrados, en ningún momento los operarios estarán debajo de la carga suspendida. La carga deberá estar bien repartida y las eslingas o cadenas que la sujetan deberán tener argollas o ganchos con pestillo de seguridad. Deberá tenerse en cuenta lo indicado en el apartado 3 del Anexo II del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- e. El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera, frenos y velocidades, así como de los licitadores de giro, si los tuviera.
- f. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara que los comandos de la grúa no se corresponden con los movimientos de la misma, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección técnica de la obra o al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.
- g. Evitar en todo momento pasar las cargas por encima de las personas.
- h. No realizar nunca tiros sesgados.
- i. No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanado por personal especializado.
- j. No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
- k. Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido, para evitar el retorcimiento del cable de elevación.

- l. Cuando existan zonas del centro de trabajo que no queden dentro del campo de visión del gruista, será asistido por uno o varios trabajadores que darán las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada. Tales señales son las llamadas *Gestuales Codificadas* que recoge el Anexo VI del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- m. Al terminar el trabajo se dejará desconectada la grúa y se pondrá la pluma en veleta. Si la grúa es sobre raíles se sujetará mediante las correspondientes mordazas.
- n. Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

#### **1.6.1.2. Protecciones colectivas particulares a cada fase de la obra**

A continuación se enumeran, en forma de tabla, las protecciones para cada fase de obra. Posteriormente se describirán en profundidad cada una de esas protecciones.

Tabla 10. Protecciones colectivas para cada fase de obra.

Medidas de protección	Desbroce por medios mecánicos	Excavación mecánica	Montaje de grúas torre	Hormigonado	Estructuras metálicas	Muros de carga	Forjados	Cubierta con placas	Albañilería	Soldados y alicatados	Fontanería	Saneamiento	Electricidad	Alumbrado público	Antenas	Asfaltado	Vidriería	Persianas	Pintura
1. Protección contra caídas de altura de personas y objetos		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
2. Cuerda de retenida		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
3. Sirgas		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
4. Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
5. Redes de seguridad									✓										
6. Condena de huecos horizontales con mallazo				✓		✓	✓		✓										
7. Marquesinas rígidas				✓		✓	✓	✓	✓								✓	✓	
8. Plataforma de carga y descarga				✓		✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓	
9. Eslingas de cadena			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	
10. Eslingas de cable			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	
11. Cabina de la maquinaria de movimiento de tierras	✓	✓							✓					✓					
12. Condiciones generales en trabajos de excavación y ataluzado		✓										✓		✓					
13. Barandillas de protección		✓										✓		✓					
14. Toldos								✓			✓								✓
15. Sierra circular				✓		✓	✓											✓	
16. Prevención de incendios, orden y limpieza		✓										✓							
17. Plataformas de trabajo				✓	✓	✓	✓												
18. Escaleras portátiles			✓																
19. Escaleras de mano de un solo cuerpo			✓																
20. Escaleras de mano telescópicas			✓																
21. escaleras de tijeras			✓																
22. Entibación												✓							

## **Descripción de las medidas**

### **1. Protección contra caídas de altura de personas u objetos**

El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.

### **2. Cuerda de retenida**

Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la canal de derrame del hormigón, en su aproximación a la zona de vertido, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm de diámetro, como mínimo.

### **3. Sirgas**

Sirgas de desplazamiento y anclaje del cinturón de seguridad. Variables según los fabricantes y dispositivos de anclaje utilizados.

### **4. Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza**

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño.

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo “seta” o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

En aquellas zonas en que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

### **5. Redes de seguridad**

Paños de dimensiones ajustadas al hueco a proteger, de poliamida de alta tenacidad, con luz de malla 7.5 x 7.5 cm, diámetro de hilo 4 mm y cuerda de recercado perimetral de 12 mm de diámetro, de conformidad a la norma UNE 81-650-80.

- **Pescantes de sustentación de redes en fachadas**

Horcas metálicas comerciales, homologadas o certificadas por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, constituidas por un mástil vertical (de 8 m de longitud generalmente) coronado por un brazo acartelado (de 2 m de voladizo generalmente), confeccionado con tubo rectangular en

chapa de acero de 3 mm de espesor y 5 x 10 cm de sección, protegido anticorrosión y pintado por inmersión.

El conjunto del sistema queda constituido por paños de red de seguridad según norma UNE 81-650-80 colocadas con su lado menor (7 m) emplazado verticalmente, cubriendo la previsible parábola de caída de personas u objetos desde el forjado superior de trabajo y cuerdas de izado y ligazón entre paños, también de poliamida de alta tenacidad de 10 mm de diámetro, enanos de anclaje y embolsamiento inferior del paño confeccionados con “caliqueños” de redondo corrugado de 8mm de diámetro, embebidos en el canto del forjado y distanciados 50 cm entre sí; cajetines sobre el forjado u omegas de redondo corrugado de 12 mm de diámetro situados en voladizo y en el canto del forjado para el paso y bloqueo del mástil del pescante, sólidamente afianzados todos sus elementos entre sí, capaz de resistir todo el conjunto la retención puntual de un objeto de 100 kg de peso, desprendido desde una altura de 6 m por encima de la zona de embolsamiento, a una velocidad de 2 m/s.

- **Montaje**

Deberá instalarse este sistema de red cuando se tengan realizados la solera de planta baja y un forjado.

Una vez colocada la horca, se instalará un pasador en el extremo inferior para evitar que el brazo pueda girar en sentido horizontal.

- **Ciclo normal de utilización y desmontaje**

Los movimientos posteriores de elevación de la red a las distintas plantas de la obra, se ejecutarán siguiendo los movimientos realizados en la primera. El desmontaje se efectúa siguiendo el ciclo inverso al montaje. Tanto en el primer caso como en el segundo, los operarios deberán estar protegidos contra las caídas de altura mediante protecciones colectivas, cuando por el proceso de montaje y desmontaje las redes pierdan la función de protección colectiva.

## **6. Condena de huecos horizontales con mallazo**

Confeccionada con mallazo electrosoldado de redondo de diámetro mínimo 3 mm y tamaño máximo de retícula de 100 x 100 mm, embebido perimetralmente en el zuncho de hormigón, capaz de garantizar una resistencia  $> 1500 \text{ N/m}^2$  (150 kg/m<sup>2</sup>).

## **7. Marquesinas rígidas**

Apantallamiento en previsión de caídas de objetos, compuesto de una estructura de soporte, generalmente metálica, en forma de ménsula o pies derechos, cuajada horizontalmente de tablonos durmientes de reparto y tableros, capaces de retener, sin colapsarse, un objeto de 100 kg de peso, desprendido desde una altura de 20 m, a una velocidad de 2 m/s.

## **8. Plataforma de carga y descarga**

La carga y descarga de materiales se realizará mediante el empleo de plataformas de carga y descarga. Estas plataformas deberán reunir las características siguientes:

- ◆ Muelle de descarga industrial de estructura metálica, emplazable en voladizo, sobresaliendo de los huecos verticales de fachada, de unos 2.5 m<sup>2</sup> de superficie.
- ◆ Dotado de barandilla de seguridad de 90 cm de altura en sus dos laterales y cadena de acceso y tope de retención de medios auxiliares desplazables mediante ruedas en la parte frontal. El piso de chapa industrial lagrimeada de 3 mm de espesor, estará emplazada al mismo nivel del forjado de trabajo sin rampas ni escalones de discontinuidad.

Podrá disponer opcionalmente de trampilla practicable para permitir el paso del cable de la grúa torre si se opta por colocar todas las plataformas bajo la misma vertical.

El conjunto deberá ser capaz de soportar descargas de 2000 kg/m<sup>2</sup> y deberán tener como mínimo un certificado de idoneidad, resistencia portante y estabilidad, garantizado por el fabricante, si se siguen sus instrucciones de montaje y utilización.

## **9. Eslingas de cadena**

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5 % de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

## **10. Eslinga de cable**

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

## **11. Cabina de la maquinaria de movimiento de tierras**

Todas estas máquinas deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, pero en cualquier caso deben satisfacer las condiciones siguientes (apartado 7C del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción):

- ◆ Estar bien diseñados y contruidos, teniendo en cuenta los principios ergonómicos.
- ◆ Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- ◆ Utilizarse correctamente.

- ◆ Los conductores han de recibir formación especial.
- ◆ Adoptarse las medidas oportunas para evitar su caída en excavaciones o en el agua.
- ◆ Cuando sea adecuado, las máquinas dispondrán de cabina o pórtico de seguridad resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provista permanentemente de cristales o rejillas irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además dispondrán de una puerta a cada lado.

## **12. Condiciones generales en trabajos de excavación y ataluzado**

Los trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento son considerados especiales por el Anexo II del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y por ello debe constar en este Estudio de Seguridad y Salud el catálogo de medidas preventivas específicas:

Topes para vehículos en el perímetro de la excavación.

- ◆ Se dispondrá de los mismos a fin de evitar la caída de los vehículos al interior de las zanjas o por las laderas.
- ◆ Ataluzado natural de las paredes de excavación.
- ◆ Como criterio general se podrán seguir las siguientes directrices en la realización de taludes con bermas horizontales por cada 1.50 m de profundidad y con la siguiente inclinación:
  - ◆ Roca dura 80°.
  - ◆ Arena fina o arcillosa 20°.
- ◆ La inclinación del talud se ajustará a los cálculos de la Dirección Facultativa de la obra, salvo cambio de criterio avalado por la Documentación Técnica complementaria.
- ◆ El aumento de la inclinación y el drenado de las aguas que puedan afectar a la estabilidad del talud y a las capas de superficie del mismo, garantizan su comportamiento.
- ◆ Se evitará, a toda costa, amontonar productos procedentes de la excavación, en los bordes de los taludes ya que, además de la sobrecarga que puedan representar, pueden llegar a embalsar aguas originando filtraciones que pueden arruinar el talud.
- ◆ En taludes de alturas de más de 1.50 m se deberán colocar bermas horizontales de 50 ó 80 cm de ancho, para la defensa y detención de eventuales caídas de materiales desprendidos desde cotas superiores, además de permitir la vigilancia y alojar las conducciones provisionales o definitivas de la obra.
- ◆ La coronación del talud debe tratarse como una berma, dejando expedito el paso o incluso disponiendo tableros de madera para facilitarlos.

- ◆ En taludes de grandes dimensiones, se habrá previsto en proyecto la realización en su base, de cunetones rellenos de grava suelta o canto de río de diámetro homogéneo, para retención de rebotes de materiales desprendidos, o alternativamente si, por cuestión del espacio disponible, no pudieran realizarse aquellos, se apantallará la parábola teórica de los rebotes o se dispondrá un túnel isostático de defensa.

### **13. Barandillas de protección**

En huecos verticales de coronación de taludes, con riesgo de caída de personas u objetos desde alturas superiores a 2 m, se dispondrán barandillas de seguridad completas empotradas sobre el terreno, constituidas por balaustre vertical homologado o certificado por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, pasamanos superior situado a 90 cm sobre el nivel del suelo, barra horizontal o listón intermedio (subsidiariamente barrotes verticales o mallazo con una separación máxima de 15 cm) y rodapié o plinto de 20 cm sobre el nivel del suelo, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí, y de resistencia suficiente.

Los taludes de más de 1.50 m de profundidad, estarán provistos de escaleras preferentemente excavadas en el terreno o prefabricadas portátiles, que comuniquen cada nivel inferior con la berma superior, disponiendo una escalera por cada 30 m de talud abierto o fracción de este valor.

Las bocas de los pozos y arquetas, deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas “in situ”, de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 kg de peso, dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la coronación del talud igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La distancia mínima al borde es de 50 cm.

El acopio y estabilidad de los elementos prefabricados (por ejemplo, canaletas de desagüe) deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para la puesta en obra de dichos elementos.

La madera a utilizar estará clasificada según usos y limpias de clavos, flejadas o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada. Altura máxima de la pila (sin tablones estacados y arriestrados lateralmente): 1 m.

### **14. Toldos**

Lona industrial de polietileno de galga 500, con malla reticular interior de poliamida como armadura de refuerzo y hollados metálicos perimetrales para permitir el amarre con cuerda de diámetro 12 mm.

### **15. Sierra circular**

El disco circular de la sierra ha de disponer de un triscado adecuado de los dientes, que faciliten la apertura del corte de la madera.

En la parte posterior del disco y alineado en el mismo plano vertical con él, debe disponer de un cuchillo divisor, que impida la tendencia al cierre del corte de madera, y consecuentemente la posibilidad de gripaje del disco y subsiguiente proyección de la madera a la cara del operario.

El protector sobre el disco de corte debe ser basculante, o adaptable al espesor de la tabla a cortar, debiendo permitir buena visión del corte, tanto frontal como lateralmente. A los efectos, las protecciones originales de fábrica de algunas tronzadoras existentes en el mercado, consistentes en unas orejetas laterales de material opaco, no pueden considerarse, desde el punto de vista de la práctica preventiva, como adecuadas.

Para conseguir la inaccesibilidad de la parte inferior del disco que sobresale bajo la mesa, se empleará una carcasa envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento total de la misma.

La correa de transmisión se cubrirá mediante un resguardo fijo. Esta máquina deberá ser utilizada exclusivamente por personal especializado y autorizado.

El interruptor de la máquina deberá ser del tipo embutido y alejado de la proximidad de las correas de transmisión.

La máquina deberá estar dotada de empujadores y gruía.

### **16. Prevención de incendios, orden y limpieza**

Si las zanjas o pozos entran en contacto con zonas que albergan o transportan sustancias de origen orgánico o industrial, deberán adoptarse precauciones adicionales respecto a la presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos.

Junto al equipo de oxicorte y en cada una de las cabinas de la maquinaria utilizada en la demolición se dispondrá de un extintor.

La evacuación rápida del personal interior de la excavación debe quedar garantizado por la retirada de objetos en el fondo de zanja, que puedan interrumpir el paso.

Las zanjas de más de 1.30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente de aluminio, que rebasen 1 m sobre el nivel superior del corte, disponiendo una escalera por cada 15 m de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar correctamente arriestrada transversalmente.

Las bocas de los pozos deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 kg de peso, dotada de guirnalda de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la excavación igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La distancia mínima al borde es de 50 cm.

El acopio y estabilidad de los escudos metálicos de entibación deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para este tipo de entibados.

La madera de entibar estará clasificada según usos y limpiezas de clavos, flejadas o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada.

Altura máxima de la pila (tablones estacados y arriostrados lateralmente): 1 m.

### **17. Plataformas de trabajo**

Las plataformas de madera tradicionales deberán reunir las siguientes características mínimas:

- ◆ Anchura mínima 60 cm (tres tablones de 20 cm de ancho).
- ◆ La madera deberá ser de buena calidad sin grietas ni nudos. Será elección preferente el abeto sobre el pino.
- ◆ Escuadra de espesor uniforme sin alabeos y no inferior a 7 cm de canto (5 cm sí se trata de abeto).
- ◆ Longitud máxima entre apoyos de tablones 2.50 m.
- ◆ Los elementos de madera no pueden montar entre sí formando escalones ni sobresalir en forma de llantas, de la superficie lisa de paso sobre las plataformas.
- ◆ No puede volar más de cuatro veces su propio espesor (máximo 20 cm).
- ◆ Estarán sujetos por lías o sargentos a la estructura portante.
- ◆ Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidos con barandillas de 90 cm de altura, equipada con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura, de construcción segura y suficientemente resistente.
- ◆ La distancia entre el paramento y plataforma será tal, que evite la caída de los operarios. En el caso de que no se pueda cubrir el espacio entre la plataforma y el paramento, se habrá de cubrir el nivel inferior, sin que en ningún caso supere una altura de 1.80 m.
- ◆ Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros. Las escaleras de mano que comuniquen los diferentes pisos del andamio habrán de salvar cada una la altura de dos pisos seguidos. La distancia que han de salvar no sobrepasará 1.80 m.
- ◆ Cuando se utilicen andamios móviles sobre ruedas, se usarán dispositivos de seguridad que eviten cualquier movimiento, bloqueando adecuadamente las ruedas; para evitar la caída de andamios, se fijarán a la fachada o pavimento con suficientes puntos de amarre, que

garanticen su estabilidad. Nunca se amarrarán a tubos de gas o a otro material. No se sobrecargarán las plataformas más de lo previsto en el cálculo.

### **18. Escaleras portátiles**

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estarán dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función a la tarea a que esté destinado.

Las escaleras de mano deberán de reunir las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas. Como mínimo deberán reunir las siguientes condiciones:

- ◆ Largueros de una sola pieza.
- ◆ Peldaños bien ensamblados, no clavados.
- ◆ En las de madera el elemento protector será transparente.
- ◆ Las bases de los montantes estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante. Y de ganchos de sujeción en la parte superior.
- ◆ Espacio igual entre peldaños y distanciados entre 25 y 35 cm. Su anchura mínima será de 50 cm.
- ◆ En las metálicas los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.
- ◆ Las escaleras de mano nunca se apoyarán sobre materiales sueltos, sino sobre superficies planas y resistentes.
- ◆ Se apoyarán sobre los montantes.
- ◆ El ascenso y descenso se efectuará siempre frente a las mismas.
- ◆ Si la escalera no puede amarrarse a la estructura, se precisará un operario auxiliar en su base.
- ◆ Una escalera nunca se transportará horizontalmente sobre el hombro, sino de forma que la parte delantera vaya a más de 2 m por encima del suelo. Esta norma no es de aplicación cuando el peso de la escalera requiera dos personas para su transporte.
- ◆ Para acceder a las alturas superiores a 4 m se utilizará criolina (aros guardaespaldas) a partir de 2 m o subsidiariamente se colocará una sirga paralela a uno de los montantes, que sirva de enganche a un elemento anticaídas para amarrar el cinturón durante el ascenso o descenso.

### **19. Escaleras de mano de un solo cuerpo**

No deberán salvar más de 5 m de altura, a no ser que estén reforzadas. La longitud máxima de la escalera sin rellano intermedio no podrá ser superior a 7 m. La inclinación de la escalera apoyada deberá estar en torno a los 75 grados.

Los dos montantes deben reposar en el punto superior de apoyo y estar sólidamente fijados a él.

La parte superior de los montantes debe sobrepasar en un metro su punto superior de apoyo.

### **20. Escaleras de mano telescópicas**

Dispondrán como máximo de dos tramos de prolongación, además del de base, cuya longitud máxima total del conjunto no superará los 12 m.

Estarán equipadas con dispositivos de enclavamiento y correderas que permitan fijar la longitud de la escalera en cualquier posición, de forma que coincidan siempre los peldaños sin formar dobles escalones.

La anchura de su base no podrá ser nunca inferior a 75 cm siendo aconsejable el empleo de estabilizadores laterales que amplíen esta distancia.

### **21. Escaleras de tijeras**

Estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, así como topes en su extremo superior.

Su altura máxima no deberá rebasar los 5.5 m.

### **22. Entibación**

La entibación de los laterales de la excavación de profundidad igual o superior a 1.30 m (en profundidades menores se dispondrá simplemente de un cabecero) conforme a cálculo del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o de la Dirección Facultativa y normas al uso de la zona, que podrá ser:

- ◆ La tradicional de madera.
- ◆ Paneles de entibación de acero (escudos con o sin guías de deslizamiento).
- ◆ Máquina de entibación por presión hidráulica.
- ◆ Tablestacado.
- ◆ Entibación “blanda” geotextil.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja no superará los 0.70 m o sustitutivamente se bajará el paramento de entibado y contención de tierras hasta clavarse en el fondo de la zanja, utilizando pequeñas correas auxiliares con sus codales correspondientes. En el entibado de pozos o zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro.

La anchura mínima aconsejable de las excavaciones será:

- ◆ 0.65 m hasta 1.50 m de profundidad.
- ◆ 0.75 m hasta 2.00 m de profundidad.
- ◆ 0.80 m hasta 3.00 m de profundidad.
- ◆ 0.90 m hasta 4.00 m de profundidad.
- ◆ 1.00 m para > 4.00 m de profundidad.

En cualquier caso, los codales de madera pueden ser sustituidos ventajosamente por metálicos (roscados o hidráulicos) provistos de extensores que se adapten a diversas anchuras de zanja y permitan una seguridad mayor. Para el entibado “blando” con tejido de poliamida de alta tenacidad (Dupont) para zanjas de canalización, los largueros serán los de aluminio, emplazados con la cadencia prevista por el fabricante en función del tipo de terreno y profundidad de la zanja; los codales serán hidráulicos en este caso particular.

### 1.6.2. Equipos de protección individual (EPIs)

Tabla 11. EPIs en función del riesgo existente.

<b>Afecciones en la piel por dermatitis de contacto</b> Guantes de protección frente a abrasión Guantes de protección frente a agentes químicos	<b>Quemaduras físicas y químicas</b> Guantes de protección frente a abrasión Guantes de protección frente a agentes químicos Guantes de protección frente a calor Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)
<b>Proyecciones de objetos y/o fragmentos</b> Calzado con protección contra golpes mecánicos Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas) Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco	<b>Ambiente pulvígeno</b> Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas) Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco
<b>Ambientes pobres de oxígeno</b> Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado	<b>Aplastamientos</b> Calzado con protección contra golpes mecánicos Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
<b>Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes</b> Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado	<b>Atmósferas tóxicas, irritantes</b> Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas) Impermeables, trajes de agua Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco
<b>Atrapamientos</b> Calzado con protección contra golpes mecánicos Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos Guantes de protección frente a abrasión	<b>Caída de objetos y/o de máquinas</b> Bolsa portaherramientas Calzado con protección contra golpes mecánicos Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
<b>Caída ó colapso de andamios</b> Cinturón de seguridad anticaídas Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes	<b>Caídas de personas a distinto nivel</b> Cinturón de seguridad anticaídas Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes
<b>Caídas de personas al mismo nivel</b> Bolsa portaherramientas Calzado de protección sin suela antiperforante	<b>Contactos eléctricos directos</b> Calzado con protección contra descargas eléctricas Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos Gafas de seguridad contra arco eléctrico

	Guantes dieléctricos
<b>Contactos eléctricos indirectos</b> Botas de agua	<b>Cuerpos extraños en ojos</b> Gafas de seguridad contra proyección de líquidos Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas) Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco
<b>Exposición a fuentes luminosas peligrosas</b> Gafas de oxicorte Gafas de seguridad contra arco eléctrico Gafas de seguridad contra radiaciones Mandil de cuero Manguitos Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactivo Pantalla para soldador de oxicorte Polainas de soldador cubre-calzado Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)	<b>Golpe por rotura de cable</b> Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas) Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco
<b>Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria</b> Bolsa portaherramientas Calzado con protección contra golpes mecánicos Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores Guantes de protección frente a abrasión	<b>Pisada sobre objetos punzantes</b> Bolsa portaherramientas Calzado de protección con suela antiperforante
<b>Inhalación de sustancias tóxicas</b> Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura	<b>Inundaciones</b> Botas de agua Impermeables, trajes de agua
<b>Vibraciones</b> Cinturón de protección lumbar	<b>Sobreesfuerzos</b> Cinturón de protección lumbar
<b>Ruido</b> Protectores auditivos	<b>Trauma sonoro</b> Protectores auditivos
<b>Caída de personas de altura</b> Cinturón de seguridad anti-caídas	<b>Incendios</b> Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

### 1.6.3. Protecciones especiales

#### 1.6.3.1. Generales

- **Circulación y accesos en obra**

Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.

Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11 % de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se

procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 km/h y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.

Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.

En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoques. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (artículo 9).

Si los trabajadores estuvieran especialmente expuestos a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

- **Protecciones y resguardos en máquinas**

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

- **Protección contra contactos eléctricos**

- a) **Protección contra contactos eléctricos indirectos**

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.

El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad ( $V_s$ ), que en locales secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V, por la sensibilidad en amperios del diferencial (A).

- b) **Protección contra contactos eléctricos directos**

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.

Los cables eléctricos deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento.

En general cumplirán lo especificado en el presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### **1.6.3.2. Protecciones especiales particulares a cada fase de la obra**

A continuación se enumeran y explican las protecciones especiales para cada fase de la obra.

Tabla 12. Protecciones especiales para cada fase de obra.

Medidas de protección	Desbroce por medios mecánicos	Excavación mecánica	Montaje de grúas torre	Hormigonado	Estructuras metálicas	Muros de carga	Forjados	Cubierta con placas	Albañilería	Soldados y alicatados	Fontanería	Saneamiento	Electricidad	Alumbrado público	Antenas	Asfaltado	Vidriería	Persianas	Pintura
1. Caída de objetos			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓
2. Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo				✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
3. Acopio de materiales paletizados					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓
4. Acopio de materiales sueltos					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
5. Acopio de áridos						✓			✓										
6. Acopio de butano								✓				✓							
7. Acopio de sopandas y rastreles								✓											
8. Condiciones de trabajo en el ataluzado	✓																		
9. Protecciones colectivas						✓	✓												✓
10. Acopio de botellas de oxígeno y acetileno					✓						✓								
11. Circulación de vehículos en proximidad de excavaciones		✓																	
12. Condiciones de trabajo durante excavaciones con medios mecánicos		✓																	
13. Acopio de viguetas							✓												
14. Acopio de madera																			✓
15. Acopio de barnices y pinturas																			✓

### **1. Caída de objetos**

Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas.

Las armaduras destinadas a los pilares se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.

### **2. Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo**

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, horcas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo.

No se efectuarán sobrecargas sobre la estructura de los forjados, acopiando en el contorno de los capiteles de pilares, dejando libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.

Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablonés, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.

Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (por ejemplo, cuñas), sean realizados en talleres especializados. Cuando haya piezas de madera que por sus características tengan que realizarse en obra con la sierra circular, esta reunirá los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.

### **3. Acopio de materiales paletizados**

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos.

También incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

- Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.
- No se afectarán los lugares de paso.

- En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización.
- La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.
- No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.
- Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

#### **4. Acopio de materiales sueltos**

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.

Los soportes, cartelas, cerchas, máquinas, etc., se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aislen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas.

Los acopios se realizarán sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización.

#### **5. Acopio de áridos**

Se recomienda el aporte a obra de estos materiales mediante tolvas, por las ventajas que representan frente al acopio de áridos sueltos en montículos.

Las tolvas o silos se deben situar sobre terreno nivelado y realizar la cimentación o asiento que determine el suministrador.

Si está próxima a lugares de paso de vehículos se protegerá con vallas empotradas en el suelo de posibles impactos o colisiones que hagan peligrar su estabilidad.

Los áridos sueltos se acopiarán formando montículos limitados por tablonos y/o tableros que impidan su mezcla accidental, así como su dispersión.

#### **6. Acopio de botellas de gases licuados de butano o propano**

Los acopios de botellas que contengan gases combustibles a presión se hará de forma que estén protegidas de los rayos del sol y de la humedad, su presencia se señalará con rótulos de “NO FUMAR” y “PELIGRO: MATERIAL INFLAMABLE”.

Disponiendo de extintores de CO<sub>2</sub>, en sus inmediaciones.

Estarán en dependencias separadas de materiales combustibles, oxidantes y reductores (maderas, gasolina, disolventes, etc.).

### **7. Acopio de sopandas y rastreles**

Los perfiles metálicos acopiados se colocarán acuñados, para evitar desplazamientos laterales.

Para las operaciones de carga y descarga de perfiles, el personal responsable de las mismas, habrá recibido la formación adecuada para utilizar los medios de izado y transporte de manera correcta, realizar el embragado y el control del mantenimiento y utilización de las eslingas sin improvisaciones.

Cuando los paquetes de perfiles, por su longitud, no tengan rigidez suficiente, se emplearán balancines o eslingas con varios puntos de enganche y longitudes de brazos diferentes.

El acopio se hará lejos del perímetro del forjado o cubierta.

### **8. Condiciones generales del centro de trabajo en el ataluzado de terrenos**

Se estará a lo señalado por el artículo 9C del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en lo que respecta a movimiento de tierras y excavaciones, fundamentalmente en lo relativo a detección de cables subterráneos y sistemas de distribución, en lo relativo a evitar el riesgo de sepultamiento y el de inundaciones por irrupción accidental del agua.

Las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones. Si fuera preciso, habría que establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.

En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda durante su remoción.

Los elementos estructurales inestables que puedan aparecer en el subsuelo deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente, especialmente si se trata de construcciones de fábrica, mampuestos y argamasa o mortero u hormigón en masa.

Siempre que existan interferencias entre los trabajos de ataluzado y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

No se dañarán las raíces críticas de las plantas, arbustos, árboles que hay que tener en cuenta para su conservación, protección y/o mantenimiento posterior.

Se mantendrán las zonas de paso para personas y vehículos así como los acopios de materiales de excavación dentro de las distancias adecuadas, indicadas más adelante.

### **9. Acopio de botellas de oxígeno y acetileno**

Los acopios de botellas que contengan gases licuados a presión se hará de forma que estén protegidas de los rayos del sol y de la intensa humedad, se señalarán con rótulos de “NO FUMAR” y “PELIGRO: MATERIAL INFLAMABLE”. Se dispondrá de extintores adecuados al riesgo.

Los recipientes de oxígeno y acetileno estarán en dependencias separadas y a su vez separados de materiales combustibles (maderas, gasolina, disolventes, etc.).

### **10. Circulación de vehículos en proximidad a las excavaciones**

Se estará a lo indicado en el artículo 11A del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.

Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11 % de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalará con limitación de velocidad a 10 ó 20 km/h y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.

Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.

En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoques. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (artículo 9).

Si los trabajadores estuvieran especialmente expuestos a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

### **11. Acopio de viguetas**

Las viguetas acopiadas se colocarán acuñadas, para evitar desplazamientos laterales. Para las operaciones de carga y descarga de viguetas el personal responsable de las mismas, habrá recibido la formación adecuada para utilizar los medios de izado y

transporte de manera correcta, realizar el embragado y encargarse del mantenimiento y utilización de las eslingas.

Cuando los paquetes de viguetas por su longitud no tengan rigidez suficiente, se emplearán balancines o eslingas con varios puntos de enganche y longitudes de brazos diferentes. El acopio se hará lejos de taludes y excavaciones.

## **12. Acopio de madera**

Los acopios de elementos de madera se preservarán de exposiciones a la intemperie así como de la humedad; se señalarán con rótulos de “NO FUMAR” y “PELIGRO: MATERIAL INFLAMABLE”, disponiéndose de extintores.

Para los trabajos de carpintería de madera se dispondrán en las zonas de trabajo, de contenedores para recortes y deshechos, esto permite mantener en todo momento la zona de trabajo limpia.

## **13. Acopio de barnices y pinturas**

Se realizará en lugares frescos y ventilados, alejados de la posible zona de evacuación de emergencia de la obra, y de otros almacenamientos de productos inflamables.

Se dispondrá en lugares bien visibles de su entorno y accesos las preceptivas señales de seguridad alertando de su contenido y de la prohibición expresa de encender cualquier tipo de llama o fumar en las inmediaciones.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente, con el retumbado no caducado y revisado dentro del plazo anual, por cada 5 m<sup>2</sup> de superficie de material de pintura inflamable.

## **1.6.4. Normativa sobre medidas preventivas de tipo general**

### **1.6.4.1. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras**

Estas disposiciones deben aplicarse en la totalidad de la obra, tanto en el exterior como en el interior de los locales.

1. **Estabilidad y solidez:** los materiales y equipos empleados en los desplazamientos deberán ser estables; cuando esto no sea así no se autorizará el acceso, a no ser que se proporcionen los medios apropiados para hacerlo.
2. **Instalaciones de suministro y reparto de energía:** deben diseñarse de acuerdo a las normativas específicas, asegurando que no entrañen peligro de incendio ni de explosión. Las personas deben protegerse contra contactos directos o indirectos.

3. **Vías y salidas de emergencia:** deben permanecer expeditas y desembocar en zonas de seguridad siempre que sea posible. Los lugares de trabajo deben poder evacuarse de forma rápida y segura.

Se diseñarán de acuerdo a las dimensiones de la obra y del número máximo de personas presentes. Deben señalizarse adecuadamente de acuerdo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, estando dotadas de iluminación de seguridad en caso de avería.

4. **Detección y lucha contra incendios:** según las características específicas del recinto y del número de personas presentes se dispondrá de suficientes dispositivos contra incendios, los cuales deberán tener un adecuado mantenimiento. Los dispositivos no automáticos deben ser de fácil acceso y manipulación.
5. **Ventilación:** los trabajadores deben disponer de aire limpio en cantidad suficiente; si se emplea instalación de ventilación debe mantenerse adecuadamente.
6. **Exposición a riesgos particulares:** los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores o polvos). Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.

En caso de trabajo en una atmósfera confinada de alto riesgo, el trabajador estará bajo vigilancia permanente desde el exterior.

7. **Temperatura:** debe ser la adecuada para el organismo humano par cada trabajo en concreto.
8. **Iluminación:** los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural.
9. **Puertas y portones:**
- a) Las puertas correderas irán protegidas ante la salida posible de los raíles y caerse.
  - b) Las que abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema que le impida volver a bajarse.
  - c) Las situadas en recorridos de emergencia deberán estar señalizadas de manera adecuada.
  - d) En la proximidad de portones destinados a la circulación de vehículos se dispondrán puertas más pequeñas para los peatones que serán señalizadas y permanecerán expeditas durante todo momento.
  - e) Deberán funcionar sin producir riesgos para los trabajadores, disponiendo de dispositivos de parada de emergencia y podrán abrirse manualmente en caso de averías.

10. **Muelles y rampas de carga:** deben ser adecuados a las dimensiones de las cargas. Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.
11. **Espacio de trabajo:** los trabajadores deben disponer de espacio suficiente para manejarse con libertad.
12. **Primeros auxilios:** el empresario garantizará que se presten los primeros auxilios en todo momento. Se deben adoptar medidas para evacuar a los trabajadores accidentados o indispuestos. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.
13. **Mujeres embarazadas y madres lactantes:** las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.
14. **Trabajadores minusválidos:** los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.
15. **Disposiciones varias:**
  - a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
  - b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
  - c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

#### **1.6.4.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales**

1. **Estabilidad y solidez:** los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas.
2. **Puertas de emergencia:**
  - a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior debiendo poder abrirse siempre en caso de emergencia rápidamente.
  - b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.
3. **Ventilación:** los trabajadores no deben estar expuestos a corrientes de aire molestas. Se debe eliminar cualquier depósito de suciedad que pudiese penetrar por el aire causando riesgo para la salud.
4. **Temperatura:** la temperatura debe ser adecuada al tipo de local. Las ventanas, tabiques acristalados, etc. deben evitar una insolación excesiva.

5. **Suelo, paredes y techos de los locales:** los suelos deben estar libres de obstáculos, ser estables y no resbaladizos. Deben poderse limpiar adecuadamente. Los tabiques transparentes, etc. deben estar señalizados para evitar golpearse. Deben fabricarse con materiales seguros para evitar lesiones en caso de rotura.
6. **Ventanas y vanos de iluminación cenital:** se debe operar sobre ellos de forma segura. Cuando queden abiertos no deben constituir un peligro para los trabajadores. Deben diseñarse de forma que su limpieza no entrañe peligro.
7. **Puertas y portones:** su diseño se hará en función del uso del local. Aquellas puertas y portones transparentes deberán tener señalización.
8. **Vías de circulación:** su trazado deberá ser adecuado.
9. **Dimensiones y volumen de aire de los locales:** los locales deberán tener una superficie y una altura que permitan que los trabajadores puedan llevar a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

#### **1.6.4.3. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales**

1. **Estabilidad y solidez:** los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta: el número de trabajadores que los ocupen, las cargas máximas que puedan soportar y su distribución así como los factores externos que afecten. Si no fuese así se emplearían elementos de fijación adecuados.
2. **Caída de objetos:** los trabajadores deben estar protegidos contra la misma. Cuando sea necesario se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

3. **Caídas de altura:** aquellos elementos que supongan un riesgo de caída de altura superior a 2 m se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección equivalente. Las 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.

La estabilidad de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

4. **Factores atmosféricos:** deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

5. **Andamios y escaleras:** deberán diseñarse para evitar que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse de forma que se evite que las personas estén expuestas a caídas de objetos.

Los andamios deberán ir inspeccionados por una persona competente:

- Antes de su puesta en servicio.
- A intervalos regulares en lo sucesivo.
- Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

6. **Aparatos elevadores:** deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. Deben tener una resistencia suficiente, instalarse y usarse correctamente por trabajadores formados adecuadamente.

En ellos se debe indicar el valor de su carga máxima y no podrán usarse para otros fines distintos de para los que fueron diseñados.

7. **Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:** deben ajustarse a su normativa específica además de estar bien proyectados y contruidos atendiendo a principios de ergonomía. Se deben usar y mantener correctamente.

El personal encargado de vehículos y máquinas para el movimiento de tierras y manipulación de materiales deberá recibir una formación especial.

Deben estar equipados para proteger al conductor contra el aplastamiento en caso de vuelco o caída de objetos.

8. **Instalaciones, máquinas y equipos:** deben ajustarse a su normativa específica además de estar bien diseñados y contruidos, atendiendo a principios de ergonomía. Se deben usar y mantener correctamente. Sólo se usarán para aquello para lo que fueron diseñados y sólo siendo manejados por personas formadas.

9. **Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:** deben tomarse medidas para reducir los peligros antes de comenzar el trabajo.

Se deben tomar medidas para evitar el sepultamiento, la irrupción accidental de agua y la peligrosidad de la atmósfera.

Los trabajadores podrán ponerse a salvo en caso de incendio, irrupción de agua o caída de materiales previéndose vías seguras para entrar y salir de la excavación.

Se deben establecer medidas para evitar que las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento caigan en las excavaciones.

10. **Instalaciones de distribución de energía:** deben mantenerse y verificarse con regularidad. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

Cuando existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizará una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

11. **Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:** sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

12. **Otros trabajos específicos:**

- a. Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- b. En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.
- c. Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.
- d. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

13. **Evacuación de escombros:** nunca se deben lanzar los escombros hasta el suelo, se emplearán cestas, bateas o tubos de descarga. En este último caso se cuidará:

- a. Seguir detalladamente las instrucciones de montaje facilitadas por el fabricante.
- b. Los trozos de escombros de grandes longitudes se fragmentarán, con objeto de no producir atascos en el tubo.
- c. En el punto de descarga final se situará un contenedor que facilite la evacuación, y disminuya la dispersión del acopio.

- d. En las inmediaciones del punto de descarga se delimitará y señalizará el riesgo de caída de objetos.

## **1.6.5. Normativa sobre medidas particulares a cada fase de obra**

### **1.6.5.1. Albañilería**

1. Se tendrá en cuenta la existencia o no de conducciones eléctricas aéreas a fin de solicitar a la compañía correspondiente el desvío, apantallado o descargo que corresponda.
2. Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de suministro de mortero y de manutención de materiales, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.
3. Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de los huecos deberá asegurarse el acopio de vallas o palenques móviles que deberán estar iluminados cada 10 metros.
4. La construcción de fábrica de ladrillo, se efectuará desde andamios tubulares que se montarán a todo el perímetro de la obra.
5. El cerramiento de fachadas con ladrillos o bloques de cara vista, jamás se realizará desde andamios colgantes con plataforma de tablones sobre liras suspendidas de ternaes o trócolas. La utilización de andamios metálicos colgados tipo góndola también tiene que ser considerada con carácter restrictivo, por el riesgo potencial que comporta su utilización. Su empleo tiene que estar técnica y documentalmente justificado por el compromiso escrito de la Dirección Facultativa y por la correcta instalación avalada con certificados de mantenimiento preventivo y de control periódico por parte del contratista que tenga adjudicada la realización de esta partida. Asimismo, el personal que trabaje sobre andamios suspendidos, debe disponer de una amplia experiencia en su utilización, y siempre utilizando el cinturón de seguridad amarrado mediante dispositivo de retención o una sirga de seguridad y desplazamiento anclada a la estructura del edificio.
6. Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.
7. Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de estos trabajos (grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.

8. Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.
9. En los accesos a los tajos, se procederá a la formación de zonas de paso mediante pasarelas de 0.60 m de anchura mínima, compuestas por tablonces con objeto de que las personas que circulen no tengan que hacerlo por encima de los bloques, ferralla, viguetas y bovedillas. Estas plataformas estarán formadas por tableros de longitud tal que abarquen, como mínimo, tres viguetas.
10. Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas posicionadas verticalmente.
11. No se suprimirán de los andamios los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
12. Las plataformas de trabajo estarán dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, tendrá escalera de “gato” con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, o escalera de acceso completamente equipada sobre estructura tubular y deberá estar convenientemente arriostrada, de forma que se garantice su estabilidad. En andamios de estructura tubular, los accesos a los distintos niveles, se realizarán por medio de sus correspondientes escaleras inclinadas interiores, dotadas con trampillas de acceso abatibles en cada plataforma horizontal.
13. No se instalarán andamios en las proximidades de líneas de tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5000 V y 5 m por encima de 5000 V.
14. No se dejarán nunca clavos en las maderas.
15. Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerá a los trabajadores de los niveles inferiores con redes, marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.
16. Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés o clausurando los huecos horizontales, de madera que se evite la exposición a caída de altura.

### **1.6.5.2. Antenas**

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

1. Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

2. Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
3. Todos los operarios utilizarán cinturón de seguridad dotado de arnés, anclado a un unto fijo, en aquellas operaciones en las que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediante el empleo de elementos de protección colectiva.
4. Intervención en instalaciones eléctricas: para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):
  - a. El circuito se abrirá con corte visible.
  - b. Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
  - c. Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte “PROHIBIDO MANIOBRAR: PERSONAL TRABAJANDO”.
  - d. Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.
  - e. Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

- a. En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.
- b. Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).
- c. En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

### **1.6.5.3. Cubierta con placas**

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

1. Se habrá previsto en el Proyecto de Ejecución, la interposición entre las placas de cubierta y la estructura portante de cerchas y correas, de un paño metálico de mallazo electrosoldado o como mínimo de alambre de tela gallinero en previsión de roturas de las placas, al deambular sobre ellas los

operarios, en la fase de montaje, y de forma especial durante el mantenimiento posterior al paso de los años, como consecuencia de la cristalización de las placas por efectos de la meteorización y acción de los rayos ultravioletas sobre las mismas.

2. Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de manutención de materiales, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.
3. Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa, el método constructivo empleado y los circuitos de circulación que afectan a la obra.
4. Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
5. En este tipo de trabajos por el riesgo que implica la constante manipulación de piezas, la posición del operario durante los trabajos, y posibilidad de caída de personas u objetos desde alturas considerables, deben extremarse las condiciones de orden y limpieza.
6. Desde la fase de proyecto, ya se habrá previsto del tipo de protección colectiva contra caídas de altura, que se instalará bajo la cubierta y en su perímetro exterior, así como los puntos de anclaje de las sirgas de desplazamiento y sujeción de los cinturones de seguridad, en la fase de desmontaje de las protecciones.
7. Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de estos trabajos (grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.
8. Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.
9. En los accesos a los tajos, se procederá a la formación de zonas de paso mediante pasarelas de 0.60 m de anchura mínima, compuestas por tablonces con objeto de que las personas que circulen no tengan que hacerlo por encima de superficies frágiles o deformables. Estas plataformas estarán formadas por tableros de longitud tal que abarque, como mínimo, correas.
10. Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre la cubierta, a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, si carecen de red de recogida cubriendo las caídas de altura desde cualquier punto de la misma, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando, si es preciso, pasarelas completas y reglamentarias para el personal de obra.
11. No se suprimirán de los elementos estructurales que conforman la cubierta, los atirantamientos o los arriostamientos, en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
12. Las plataformas de trabajo estarán dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, los accesos a las mismas tendrán escaleras de “gato” con

aros salvavidas o criolinas de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, o escalera de acceso completamente equipada sobre estructura tubular y deberá estar convenientemente arriostrada, de forma que se garantice su estabilidad. En andamios de estructura tubular, los accesos a los distintos niveles, se realizarán por medio de sus correspondientes escaleras inclinadas interiores, dotadas con trampillas de acceso abatibles en cada plataforma horizontal.

13. Preferentemente se utilizará para este tipo de trabajos las plataformas móviles totalmente equipadas en previsión de vuelco o caídas, accionadas desde la propia plataforma.
14. No se instalarán andamios en las proximidades de líneas de tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5000 V y 5 m por encima de 5000 V.
15. Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultáneamente este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés o clausurando los huecos horizontales, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.
16. Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, descienda la temperatura por debajo de 0 °C o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

#### **1.6.5.4. Desbroce**

La Dirección Facultativa deberá haber previsto tras los estudios geológicos e histórico-urbanísticos del solar y los datos aportados por las compañías suministradoras de servicios urbanos, la existencia de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales de proceso, próximas al solar a desbrozar, debiendo tomar las decisiones oportunas en cuanto a comunicación a las compañías de los servicios afectados y mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la realización de los trabajos. De la misma forma se procederá ante la detección de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de desbroce deberán estar habilitados por escrito para ello por su Responsable Técnico superior y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina, asegurándose igualmente de que el mantenimiento ha sido efectuado y que la máquina está a punto para el trabajo.

Antes de poner la máquina en marcha, el operador deberá realizar una serie de controles, de acuerdo con el manual del fabricante, tales como:

1. Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
2. Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de STOP.

3. Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.
4. Todos los dispositivos indicados para las máquinas utilizadas en el desbroce, en el apartado “Medios Auxiliares” deberán estar en su sitio, y en perfectas condiciones de eficacia preventiva.
5. Comprobar los niveles de aceite y agua.
6. Limpiar los limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
7. No dejar trapos en el compartimento del motor.
8. El puesto de conducción debe estar limpio, quitar los restos de aceite, grasa o barro del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos.
9. No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.
10. Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.
11. Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina, el operador deberá especialmente:
  - a. Comprobar que ninguna persona se encuentra en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
  - b. Colocar todos los mandos en punto muerto.
  - c. Sentarse antes de poner en marcha el motor.
  - d. Quedarse sentado al conducir.
  - e. Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
  - f. No mantener el motor de explosión en funcionamiento en locales cerrados sin el filtro correspondiente que regule las emisiones de monóxido de carbono.
  - g. En lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.
  - h. Antes de iniciar el desbroce se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías suministradoras. Se obturará el alcantarillado y se comprobará si se han vaciado todos los depósitos y tuberías de antiguas construcciones.
12. El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1.30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde del corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, en la medida de lo posible, se desinfectarán así como la superficie de las zonas desbrozadas.

13. En los cortes de profundidad superior a 1.30 m, siempre que haya operarios trabajando al pie de los mismos, se deberá mantener uno de retén en el exterior, el cual podrá simultanear su actuación de vigilancia con la de ayudante en el trabajo, dando la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
14. Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo.
15. Siempre que exista la posibilidad de caída de altura de operarios que realicen tareas esporádicas a más de 2 m, deberán utilizar cinturón de sujeción amarrados a punto sólido o sirga de desplazamiento.
16. No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostamiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
17. Inversamente, se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable.
18. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.
19. Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar así como la zona de paso de vehículos rodados.
20. La maquinaria utilizada para los trabajos de desbroce estará asentada sobre superficies de trabajo suficientemente sólidas, y a criterio de la Dirección Facultativa, capaz de soportar sobradamente, los pesos propios y las cargas dinámicas añadidas por efecto de las tareas a realizar. Los estabilizadores y elementos de lastrado y asentamiento estable de la maquinaria, estarán emplazados en los lugares previstos por sus respectivos fabricantes.
21. Los operadores de la maquinaria empleada en la limpieza de la zona de trabajo deberán cumplir y hacer respetar a sus compañeros las siguientes reglas:
  - a. No subir pasajeros.
  - b. No permitir el estacionamiento ni la permanencia de personas en las inmediaciones de las zonas de evolución de la máquina.
  - c. No utilizar la pala cargadora como andamio o plataforma para el trabajo de personas.
  - d. No colocar la pala cargadora por encima de las cabinas de otras máquinas.
  - e. La circulación en las inmediaciones de zanjas, taludes o escalones, deberá realizarse a una distancia superior o como mínimo igual a la profundidad de la posible zona de vuelco o caída.
  - f. Las pendientes y las crestas de los taludes deberán estar limpias y despejadas.
  - g. No bajar de lado. Queda totalmente prohibido el acceder o bajar en marcha aunque sea a poca velocidad.

- h. Colocar el camión paralelamente a la pala cargadora.
  - i. Trabajar siempre que sea posible, con viento posterior, para que el polvo no impida la visibilidad al operador.
  - j. Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y despejada, situada lo suficientemente lejos de las zonas con riesgo de derrumbamiento. Cuando el suelo esté en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.
  - k. Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia el aparte de abajo, tocando casi el suelo.
  - l. Para la extracción, trabajar de cara a la pendiente. Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyarlo en el suelo.
  - m. Una pendiente se baja con la misma velocidad que se sube.
  - n. Está absolutamente prohibido bajar una pendiente con el motor parado o en punto muerto. Bajar con una marcha puesta.
  - o. No derribar con la cuchara elementos macizos en los que la altura por encima del suelo sea superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo en acción.
22. En los trabajos realizados con máquinas en proximidad de líneas eléctricas en tensión, se mantendrán las distancias de seguridad establecidas en las normas NTE-IEB “Instalaciones de electricidad. Baja Tensión” y NTE-IEP “Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra”.

#### **1.6.5.5. Estructura de hormigón armado por vertido directo**

Cuando sea imprescindible que un vehículo, durante el vertido directo, se acerque al borde de la zanja o talud, se dispondrán de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Estos topes deberán estar colocados antes de las operaciones de vertido de hormigón. Las maniobras de los camiones hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente.

Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del material, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.

El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de prolongación.

Se asignará al equipo de trabajadores, unas distancias mínimas de separación entre operarios, en función de los medios auxiliares que estén haciendo servir, para que no se produzcan alcances e interferencias entre ellos.

En los casos en los que se utilice el motovolquete para el transporte y vertido del hormigón al interior de la zanja, se deberán tener en cuenta las siguientes prescripciones de seguridad:

Nunca se verterá directamente en la zanja, sino al borde de la misma, y procurando siempre que el motovolquete descansa sobre el terreno.

Se colocarán topes junto a las zanjas para las ruedas delanteras.

Se habrá comprobado previamente que están colocados el pórtico antivuelco sobre el conductor, los contrapesos adecuados sobre el eje trasero de las ruedas directoras del motovolquete, y que la palanca de accionamiento del basculante no tiene el engalce y el muelle de recuperación desgastados por el uso.

Si se hormigona en taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá, a criterio de la Dirección Facultativa, de un apuntalamiento, que por su forma y materiales empleados ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo con las características del terreno. Se prohibirá realizar labores de hormigonado a pie de taludes que presenten síntomas de inestabilidad.

Las cimbras y encofrados deben ser calculados para las cargas máximas previsibles y en las condiciones más desfavorables, teniendo presente los esfuerzos dinámicos que se originan durante el vertido, y no se retirarán en tanto no finalicen los trabajos, y se tenga absoluta certeza de que el hormigonado ha adquirido su curado mínimo autoportante.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser difundido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad (de sujeción o anticaídas, según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

No deben retirarse los elementos de contención de paramentos de una excavación, mientras deban permanecer en su interior operarios hormigonando a una profundidad igual o superior a 1.30 m bajo el nivel del terreno. En este tipo de tarea deberá mantenerse siempre un operario de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se evitará golpear el encofrado durante las operaciones de hormigonado. Los puntales, sopandas, tableros, cimbras o elementos de molde y contención del hormigón, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni para la suspensión de conducciones o cargas dinámicas.

Las zanjas superiores a 1.30 m de profundidad, en las que se tengan que realizar trabajos de hormigonado estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. Se dispondrá de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.

Una vez vertido el hormigón en el cimiento, con una pala mecánica o bien manualmente, se procederá a su extendido horizontal por tongadas.

En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y libre de obstáculos.

Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

#### **1.6.5.6. Estructura metálicas. Colocación de perfiles y cerchas**

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

La Coordinación de seguridad y salud, la Dirección Facultativa conjuntamente con el máximo Responsable Técnico del Contratista a pie de obra deberán comprobar previamente el conjunto de los siguientes aspectos:

- a. Revisión de los planos del proyecto y de obra.
- b. Replanteo.
- c. Maquinaria y herramientas adecuadas.
- d. Andamios, cimbras y apeos.
- e. Soldaduras.
- f. Colocación de elementos auxiliares embebidos en el hormigón.
- g. Aberturas no incluidas en los planos.
- h. Condiciones de almacenamiento de los materiales.
- i. Previsión de las juntas de dilatación.

La Dirección Facultativa informará al constructor de los riesgos y dificultades que, si bien están minimizados, no se han podido solventar en fase de proyecto. Mediante el Estudio de Seguridad, el constructor debe realizar un Plan de seguridad en el que se prevea, lo más detalladamente posible, como reducir al mínimo estos riesgos.

Se deberá:

1. Procurar que los distintos elementos ensamblajes utilizados para realizar las operaciones tradicionales de montaje, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos. Cada vez que se sube o se baja una pieza o se desplaza un operario para recogerla, existe la posibilidad de evitar una manipulación y/o un desplazamiento.
2. Acortar en lo posible las distancias a recorrer por el material manipulado evitando estacionamientos intermedios entre el lugar de partida del material de montaje y el emplazamiento definitivo de su puesta en obra.
3. Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de los perfiles y las máquinas, con antelación a su utilización.
4. Se restringirá el paso de personas bajo las zonas afectadas por el montaje y las soldaduras, colocándose señales y balizas que adviertan del riesgo.

5. La descarga de los perfiles, soportes y cerchas, se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre la estructura en construcción.
6. Durante el izado y la colocación de los elementos estructurales y/o máquinas, deberá disponerse de una sujeción de seguridad (seguricable), en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.
7. Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas, según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura siempre que esté perfectamente arriostrada.
8. No se suprimirán de los elementos estructurales, los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
9. En los trabajos de soldadura sobre lugares situados a más de 2 m de altura, se emplearán, a ser posible, torretas metálicas ligeras, dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, en la plataforma, tendrá escalera de “gato” con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, y deberá estar debidamente arriostrada de forma que se garantice la estabilidad.
10. Las plataformas elevadoras de trabajo portátiles, son la solución ideal para trabajos en cotas medias (hasta 10 m generalmente).
11. No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5000 V y 5 m por encima de 5000 V.

#### **1.6.5.7. Excavación mecánica**

La Coordinación de Seguridad y Salud en fase de proyecto deberá tener en cuenta en fase de proyecto, todos aquellos aspectos del proceso productivo que, de una u otra forma, pueden poner en peligro la salud e integridad física de los trabajadores o de terceras personas ajenas a la obra. Estos aspectos de carácter técnico son los siguientes:

1. La existencia o no de conducciones eléctricas o de gas a fin de solicitar a la compañía correspondiente la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
2. Planos de la existencia de colectores, desagües y galerías de servicio.
3. Estudio geológico y geofísico del terreno en el que se va a proceder a la excavación a fin de detectar la presencia de cables o conducciones subterráneas.
4. Estudio de las edificaciones colindantes de la zona a excavar.
5. Estudio de la climatología del lugar a fin de controlar el agua tanto subterránea como procedente de lluvia.

6. Detección de pequeñas cavidades por medio de estudios microgravimétricos.
7. Presencia de árboles colindantes con raíces profundas que pueden posibilitar el desprendimiento de la masa de terreno asentado.
8. Con todos estos datos, se seleccionarán las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que ejecutan la obra.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas, etc.

Deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados, ya sea de agua, gas o electricidad que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o su puesta fuera de servicio.

La zona de trabajo estará rodeada de una valla o verja de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la excavación no menor de 1.50 m.

Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrá de vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando se tengan que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atrantándolos previamente y batiéndolos en última instancia.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, tales como palas, picos, barras, así como tablones, puntales, y las prendas de protección individual como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no mayores de 1.30 m en cortes actualizados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función del peso específico del terreno y de la resistencia del mismo.

Cuando no sea posible emplear taludes como medidas de protección contra desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales, deberán ser entibadas sus paredes a una profundidad igual o superiores a 1.30 m.

En cortes de profundidad mayor de 1.30 m las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo 20 centímetros el nivel superior del terreno y 75 centímetros en el borde superior de laderas.

En general las entibaciones se quitarán cuando a juicio de la Dirección Facultativa ya no sean necesarias y por franjas horizontales empezando siempre por la parte inferior del corte.

Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni se utilizarán para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas.

No deben retirarse las medidas de protección de una excavación mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1.30 m bajo el nivel del terreno.

En excavaciones de profundidad superior a 1.30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno siempre de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Las zanjas superiores a 1.30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte, disponiendo de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriestrada.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce con corte del terreno, se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a norma UNE 20324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m cuando sea preciso la señalización vial de reducción de velocidad.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1.30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde de corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán, en la medida de lo posible, así como la superficie de las zonas desbrozadas.

Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficientes para permitir la caída de un trabajador, deberán ser tapados al nivel de la cota de trabajo.

Siempre que la posibilidad de caída de altura de un operario sea superior a 2 m, éste utilizará cinturón de sujeción amarrado a punto sólido.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostamiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar así como las zonas de paso de vehículos rodados.

Se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.

Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran aparecer, deberán ponerse inmediatamente en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.

La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales próximas al solar a desbrozar, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la continuación de los trabajos. De la misma forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de excavación de zanjas, deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina, asegurándose igualmente de que el mantenimiento ha sido efectuado y que la máquina está a punto para el trabajo.

Antes de poner la máquina en marcha, el operador deberá realizar una serie de controles, de acuerdo con el manual del fabricante, tales como:

1. Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
2. Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de STOP.
3. Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.
4. Todos los dispositivos indicados para las máquinas utilizadas en el desbroce, en el apartado “Medios Auxiliares” deberán estar en su sitio, y en perfectas condiciones de eficacia preventiva.
5. Comprobar los niveles de aceite y agua.
6. Limpiar los limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
7. No dejar trapos en el compartimento del motor.
8. El puesto de conducción debe estar limpio, quitar los restos de aceite, grasa o barro del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos.
9. No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos talos como herramientas, trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.
10. Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.

Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina, el operador deberá especialmente:

1. Comprobar que ninguna persona se encuentra en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
2. Colocar todos los mandos en punto muerto.
3. Sentarse antes de poner en marcha el motor.

4. Quedarse sentado al conducir.
5. Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
6. No mantener el motor de explosión en funcionamiento en locales cerrados sin el filtro correspondiente que regule las emisiones de monóxido de carbono.

En lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.

### **Protección contra contactos eléctricos**

En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista, inicialmente se deberán adoptar algunas de las siguientes medidas preventivas:

1. Suspender los trabajos de excavación en las proximidades de la línea.
2. Descubrir la línea sin deteriorarla y con suma precaución.
3. Proteger la línea para evitar su deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar a la compañía suministradora.
4. Todos los trabajos que se realicen en las proximidades de líneas de tensión, deberán contar con la presencia de un Vigilante de la compañía suministradora.

### **1.6.5.8. Fontanería y bajantes**

Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa, el método constructivo empleado, el tipo de andamio a utilizar y los circuitos de circulación que afectan a la obra.

Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto.

### **1.6.5.9. Formación de cubiertas**

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberán de haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

1. Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de hormigonado y de manutención de materiales, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.
2. Se tendrá en cuenta la existencia o no de conducciones eléctricas aéreas a fin de solicitar a la compañía correspondiente el desvío, apantallado o descargo que corresponda.

En este tipo de trabajos por el riesgo que implica la constante manipulación de piezas constructivas (viguetas, bovedillas, lana mineral, tela asfáltica, etc.), posición del

operario durante los trabajos, y posibilidad de caída de personas u objetos al exterior del perímetro de la obra, deben extremarse las condiciones de orden y limpieza.

Desde la fase de proyecto, ya se habrá previsto del tipo de protección colectiva contra caídas de altura, que se instalará en el perímetro de cubierta, así como los puntos de anclaje de las sirgas de desplazamiento y sujeción de los cinturones de seguridad, en la fase de desmontaje de aquellas.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Se efectuará un estudio técnico de habilitación de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y plataformas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de estos trabajos (grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.

En los accesos a los tajos, se procederá a la formación de zonas de paso mediante pasarelas de 0.60 m de anchura mínima, compuestas por tablonces con objeto de que las personas que circulen no tengan que hacerlo por encima de los bloques, ferralla, viguetas y bovedillas. Estas plataformas estarán formadas por tableros de longitud tal que abarque, como mínimo, tres viguetas.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el forjado a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para el personal de obra.

No se suprimirán de los elementos estructurales que conforman la cubierta, los atirantamientos o los arriostamientos, en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Las plataformas de trabajo estarán dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, o escalera de acceso completamente equipada sobre estructura tubular y deberá estar convenientemente arriestrada, de forma que se garantice su estabilidad. En andamios de estructura tubular, los accesos a los distintos niveles, se realizarán por medio de sus correspondientes escaleras inclinadas interiores, dotadas con trampillas de acceso abatibles en cada plataforma horizontal.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5000 V y 5 m por encima de 5000 V.

No se dejarán nunca clavos en las maderas.

Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés o clausurando los huecos horizontales, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.

En la construcción de las escaleras fijas se procurará que éstas se realicen en su totalidad, dotadas de peldañado definitivo y protección lateral en previsión de caídas por el hueco de escaleras, a fin de que puedan ser utilizadas por los operarios en sus desplazamientos de una planta a otra.

Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, descienda la temperatura por debajo de 0 °C o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

#### **1.6.5.10. Formación de cubiertas**

Cuando sea imprescindible que un vehículo durante el vertido directo se acerque al borde de la zanja o talud, se dispondrán de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Estos topes deberán estar colocadas antes de las operaciones de vertido de hormigón. Las maniobras de los camiones hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente.

Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del material, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.

El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón, del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de prolongación.

Se asignará al equipo de trabajadores, unas distancias mínimas de separación entre operarios, en función de los medios auxiliares que estén haciendo servir, para que no se produzcan alcances e interferencias entre ellos.

En los casos en los que se utilice el motovolquete para el transporte y vertido del hormigón al interior de la zanja, se deberá tener en cuenta las siguientes prescripciones de seguridad:

1. Nunca se verterá directamente en la zanja, sino al borde de la misma, y procurando siempre que el motovolquete descanse sobre el terreno.
2. Se colocarán topes junto a las zanjas para las ruedas delanteras.
3. Se habrá comprobado previamente que están colocados el pórtico antivuelco sobre el conductor, los contrapesos adecuados sobre el eje trasero de las ruedas directoras del motovolquete, y que la palanca de accionamiento del basculante no tiene el engalce y el muelle de recuperación desgastados por el uso.

4. Si se hormigona en taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se llevan a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá, a criterio de la Dirección Facultativa, de un apuntalamiento, que por su forma y materiales empleados ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo con las características del terreno. Se prohibirá realizar labores de hormigonado a pie de taludes que presente síntomas de inestabilidad.
5. Las cimbras y encofrados deben ser calculados para las cargas máximas previsibles y en las condiciones más desfavorables, teniendo presente los esfuerzos dinámicos que se originan durante el vertido, y no se retirarán en tanto no finalice los trabajos, y se tenga absoluta certeza de que el hormigón ha adquirido su curado mínimo autoportante.
6. Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser difundido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.
7. No deben retirarse los elementos de contención de paramentos de una excavación, mientras deban permanecer en su interior operarios hormigonando a una profundidad igual o superior a 1.30 m bajo el nivel del terreno. En este tipo de tarea deberá mantenerse siempre un operario de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
8. Se evitará golpear el encofrado durante las operaciones de hormigonado. Los puntales, sopandas, tableros, cimbras o elementos de moldeo y contención del hormigón, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni para la suspensión de conducciones o cargas dinámicas.
9. Las zanjas superiores a 1.30 m de profundidad, en las que se tengan que realizar trabajos de hormigonado estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. Se dispondrá de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriestrada.
10. Una vez vertido el hormigón en el cimientó, con una pala mecánica o bien manualmente, se procederá a su extendido horizontal por tongadas.
11. En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y libre de obstáculos.
12. Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

### **1.6.5.11. Instalaciones eléctricas**

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

1. Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
2. Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

1. Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.
2. Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere.
3. Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

### **Protecciones personales**

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para alta tensión, pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

### **1.6.5.12. Montaje de grúas-torre**

Debe preverse la preparación previa del terreno recordando que se trata de un transporte de gran tonelaje y de elementos de gran longitud.

Se montará siguiendo expresamente todas las maniobras que el fabricante establece para ese modelo y marca, sin omitir o cambiar los medios auxiliares y de seguridad recomendados. Ante la gran variedad de los modelos existentes resulta imposible recoger todas las maniobras posibles de montaje.

Las maniobras previas de montaje a nivel del suelo, entrañan riesgos de manipulación y transportes de elementos muy pesados.

El montaje de la flecha y contraflecha se seguirá del crecimiento en altura o telescopaje de la torre con riesgos de desplome y vuelco de la misma, por lo que toda la zona de maniobra deberá estar libre de personas y convenientemente señalizada.

El cableado de alimentación eléctrica de la grúa torre será aéreo sobre postes o enterrado a un mínimo de 40 cm y en ambos casos se señalizará la zona adecuadamente.

Los carriles de la grúa torre se unirán entre sí mediante cordón de soldadura o mediante doble presilla sujeta mediante pasadores roscados. La unión de los raíles a las traviesas se realizará de forma firme y bajo cada unión de raíles siempre habrá una traviesa y dispondrán de tope en los finales de recorrido (nunca se utilizarán las traviesas como tope, pero sí bajo el tope).

El balasto y las traviesas sobresaldrán lateralmente a cada lado de la vía para mejorar la estabilidad de la grúa torre.

Los carriles estarán conectados eléctricamente mediante cables desnudos para garantizar la continuidad eléctrica de la vía (están garantizadas en el caso de raíles soldados).

La estabilidad de la grúa y del camino de rodadura debe estar constantemente asegurada por la resistencia del suelo, de los medios de amarre y por la correcta ejecución de lastres y contrapesos.

Deberá alcanzarse en nivelaciones longitudinales y transversales de los carriles de manera que no se sobrepasen irregularidades superiores al 1/1000.

En cualquier caso como indica el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, deberán ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados, instalarse y utilizarse correctamente, mantenerse en buen estado de funcionamiento, y no ser utilizados para fines distintos al que estén destinados.

### **1.6.5.13. Persianas**

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

1. Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
2. Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

Los trabajos no se iniciarán cuando llueva intensamente, nieve y si se han de realizar desplazamientos con grúa en presencia de rachas de viento superiores a 50 km/h.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura o de la pantalla de encofrar siempre que ésta esté perfectamente apuntalada.

No se dejarán nunca clavos, alcayatas o rebabas de aristas vivas, sobresalientes.

Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes, marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.

### **Manipulación de cargas con la grúa**

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

1. Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
2. Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
3. Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
4. Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
5. De utilizar cadenas, éstas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
6. Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
7. El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera.

8. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección técnica de la obra.

#### **1.6.5.14. Pintura**

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

1. Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
2. Establecer un programa para cadenciar el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.

Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.

Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa, el procedimiento de pintura a emplear, el tipo de accesos a cada nivel de trabajo y los circuitos de circulación que afectan a la obra.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Los trabajos de pintura, se efectuarán habitualmente desde andamios tubulares o de borriquetes que se montarán frente al paramento a cubrir.

El pintado de fachadas o patios interiores, jamás se realizará desde andamios colgantes con plataforma de tablonos sobre liras suspendidas de ternaes o trócolas. La utilización de andamios metálicos colgados tipo góndola también tiene que ser considerada con carácter restrictivo, por el riesgo potencial que comporta su utilización. Su empleo tiene que estar técnica y documentalmente justificado por el compromiso escrito de la Dirección Facultativa y por la correcta instalación avalada con certificados de mantenimiento preventivo y de control periódico por parte del contratista que tenga adjudicada la realización de ésta partida. Asimismo, el personal que trabaje sobre andamios suspendidos, debe disponer de una amplia experiencia en su utilización, y siempre utilizando el cinturón de seguridad amarrado mediante dispositivo de retención a una sirga de seguridad y desplazamiento anclada a la estructura del edificio.

Cuando un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m, y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y plataformas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de éstos trabajos (grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.

La estabilidad de las superficies a pintar, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Encargado de los trabajos por parte del Contratista Principal.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.

En los accesos a los tajos, se procederá a la formación de zonas de paso mediante pasarelas de 0.60 m de anchura mínima, compuestas por tablonces con objeto de que las personas que circulen no tengan que hacerlo por encima de los bloques, ferralla, viguetas y bovedillas. Estas plataformas estarán formadas por tableros de longitud tal que abarque, como mínimo, tres viguetas.

No se suprimirán de los andamios los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Las plataformas de trabajo estarán dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, tendrá escalera de “gato” con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, o escalera de acceso completamente equipada sobre estructura tubular y deberá estar convenientemente arriestrada, de forma que se garantice su estabilidad. En andamios de estructura tubular, los accesos a los distintos niveles, se realizarán por medio de sus correspondientes escaleras inclinadas interiores, dotadas con trampillas de acceso abatibles en cada plataforma horizontal.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5000 V y 5 m por encima de 5000 V.

Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés o clausurando los huecos horizontales, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.

Como norma general se suspenderán los trabajos de pintura en la intemperie cuando llueva, nieve, baje la temperatura por debajo de 0 °C, o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

#### **1.6.5.15. Saneamientos**

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

1. Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
2. Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

En cada aseo o cocina en la que se tenga que intervenir, se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.

Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa, el método constructivo y de puesta en obra de los equipos sanitarios empleados y los circuitos de circulación que afecten al tajo.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

1. Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
2. Entregar el material, no tirarlo.
3. Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
4. Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálica.
5. En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
6. Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
7. En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
8. Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

### **Manipulación de cargas con la grúa**

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

1. Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
2. Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
3. Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
4. Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
5. De utilizar cadenas, éstas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
6. Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán elevadores de vigas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
7. Prohibir la permanencia de personas en la vertical de las cargas.
8. El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera.
9. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección técnica de la obra.
10. Evitar en todo momento pasar las cargas por encima de las personas.
11. No se realizarán tiros sesgados.
12. Nunca se elevarán cargas que puedan estar adheridas.
13. No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanado por personal especializado.
14. El personal operario que deba recoger el material de las plantas, debe utilizar cinturón de seguridad anclado a elemento fijo de la edificación.
15. No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
16. No se permitirá arrastrar o arrancar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente no se permitirá la tracción en oblicuo de las cargas a elevar.
17. Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido para evitar el retorcimiento del cable de elevación.
18. No se dejarán los aparatos de izar con las cargas suspendidas.
19. Cuando existan zonas del centro de trabajo que no queden dentro del campo de visión del gruista, será asistido por uno o varios trabajadores que darán las señales adecuadas para la correcta carga.

### **1.6.5.16. Solados y alicatados**

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

1. Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
2. Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

Se planificará la zona de acopios, la posición de las máquinas y el desarrollo de los trabajos considerando la variación de la disponibilidad de espacio, acotándose las zonas con vallas y balizas.

Se establecerán los accesos a la zona de trabajo a utilizar con el personal, vehículos y cargas suspendidas. Se estudiarán las posibles interferencias a otros trabajos que se pudieran producir y las medidas de seguridad que se adoptarán llegado el caso.

Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa, el método constructivo empleado y los circuitos de circulación que afectan a la obra.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

1. Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir, el primero y más accesible.
2. Entregar el material, no tirarlo.
3. Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
4. Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálica.
5. En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
6. Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
7. En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
8. Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

### **1.6.5.17. Vidriería**

Los trabajos no se iniciarán cuando la temperatura sea inferior a 0 °C, o en presencia de rachas de viento superiores a 50 km/h.

Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de montaje y ensamblaje de acristalamientos, para prever la colocación de plataformas, andamios, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de las piezas, con antelación a su utilización.

La estabilidad de los elementos estructurales, tanto en su presentación como en su ensamblaje definitivo, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Jefe de Equipo de Taller y por el Encargado de los trabajos de Montaje por parte del Contratista.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas afectadas por el montaje, colocándose señales y balizas que adviertan del riesgo.

La descarga de los cristales, se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre la estructura en construcción, y asegurando la total estabilidad e integridad de la carga durante la maniobra.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura siempre que esté perfectamente arriostrada.

No se permitirán tensiones o esfuerzos que puedan afectar a las piezas de vidrio en ninguna de sus fases de preparación y puesta en obra definitiva.

En los trabajos de colocación de acristalamientos situados a más de 2 m de altura, se emplearán torretas metálicas ligeras, dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, en la plataforma, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, y deberá estar convenientemente arriostrada, de forma que se garantice su estabilidad.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5000 V y 5 m por encima de 5000 V.

Bajo ningún concepto se realizarán las tareas de acristalamiento, sin balizar y señalizar adecuadamente los niveles inferiores de la obra situados bajo la vertical del tajo.

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés, o condenando los huecos horizontales, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

1. Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.

2. Entregar el material, no tirarlo.
3. Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
4. Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.
5. En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
6. Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.

### **1.6.6. Normativa particular para usar en cada caso**

**1.6.6.1. Macetas, cinceles, escoplos, punteros y escarpas. Martillo rompedor. Martillos de encofrador, mallos, macetas. Martillos de golpeo, mallos, trompas y “porras”. Mazas y cuñas. Pico, pala, azada, picola. Herramientas de percusión**

#### **Causas de los riesgos:**

1. Mangos inseguros, rajados o ásperos.
2. Rebabas en aristas de cabeza.
3. Uso inadecuado de la herramienta.

#### **Medidas de prevención:**

1. Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
2. No tratar de arreglar un mango rajado.
3. La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
4. Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

#### **Medidas de protección:**

1. Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
2. Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

### **1.6.6.2. Retroexcavadora**

#### **Funciones de los operadores de las máquinas:**

1. Debe comprobar antes de iniciar su turno de trabajo o jornada el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad. Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no se estuvieran.
2. Bajo ningún concepto utilizará la contramarcha para el frenado de la maniobra.
3. El cable de trabajo deberá estar siempre tensado incluso al dejar el equipo en reposo.
4. El operador no puede abandonar el puesto de mando mientras tenga la máquina una carga suspendida.
5. En los relevos el operador saliente indicará sus impresiones al entrante sobre el estado de la máquina y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en obra.
6. Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de la inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas.
7. Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras.
8. El operador debe observar el comportamiento del equipo durante las maniobras de traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.
9. Evitará el vuelo de equipos o cargas suspendidas por encima de las personas.
10. Está totalmente prohibido subir personas a la cabina, así como hacer pruebas de sobrecarga basándose en personas.
11. La máquina no podrá extraer elementos empotrados ni realizar tiros sesgados que comprometan su equilibrio.
12. En las maniobras únicamente prestará atención al señalista.
13. Al repostar o parar la máquina:
  - a. Mantener el motor parado, las luces apagadas y no fumar cuando se esté llenando el depósito.
  - b. Es preferible parar la máquina en terreno llano, calar las ruedas y apoyar el equipo articulado en el suelo.
  - c. El terreno donde se estacione la máquina será firme y estable. En invierno no estacionar la máquina sobre barro o charcos, en previsión de dificultades por heladas.
  - d. Colocar los mandos en punto muerto.
  - e. Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

- f. El operador de la máquina quitará la llave de contacto y tras cerrar la puerta de la cabina se responsabilizará de la custodia y control de la misma.

**Cambios del equipo de trabajo:**

1. Elegir un emplazamiento llano y despejado.
2. Las piezas desmontadas se evacuarán del tajo.
3. Seguir escrupulosamente las indicaciones del manual del fabricante.
4. Antes de bajar los equipos hidráulicos, bajar la presión de los mismos.
5. Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
6. Si el maquinista necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

**Averías en la zona de trabajo:**

1. Siempre que sea posible, bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno.
2. Colocar las señales y rótulos adecuados indicando el tipo de avería y la máquina afectada.
3. Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
4. Para la reparación de cualquier avería ajustarse a las indicaciones del manual del fabricante.
5. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
6. No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
7. Para cambiar un neumático, colocar una base firme de reparto para subir la máquina.

**Transporte de la máquina:**

1. Estacionar el remolque en zona llana.
2. Comprobar que la longitud y tara del remolque así como el sistema de bloqueo y estiba de la carga son los adecuados para transportar la máquina.
3. Asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
4. Bajar el equipo articulado en cuando se haya subido la máquina al remolque.
5. Si el equipo articulado no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
6. Quitar la llave de contacto.
7. Anclar sólidamente las ruedas y eslingar en tensión la estructura de la máquina a la plataforma.

### **1.6.6.3. Taladro columna**

Antes de ponerlo en marcha el operador comprobará:

1. La correcta ubicación y funcionamiento del punto de luz.
2. La colocación de la carcasa sobre la transmisión de correa.
3. Correcta situación de la mordaza de fijación de las piezas y aparta virutas.
4. Todas las herramientas y materiales deben retirarse de la mesa de trabajo.
5. El operador se ajustará la ropa de trabajo para evitar los enganchones.
6. Se utilizarán las gafas anti impacto.
7. Colocar la broca en el porta brocas utilizando la llave específica al respecto, recordar retirar la llave del porta brocas antes de ponerla en marcha.
8. Utilizar la máquina a la velocidad adecuada de giro en función de la broca y el material a trabajar.
9. La pieza se sujetará con mordaza, para evitar las heridas en las manos.
10. Las virutas se separarán con un gancho.
11. Las limaduras se limpiarán con un cepillo o brocha adecuada.
12. No utilizar la taladrina para lavarse las manos.

Al terminar, dejar la máquina desconectada de la corriente y limpia.

### **1.6.6.4. Hormigonera**

Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.

Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).

Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.

La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.

La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.

El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiéndole de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que

impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.

La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

#### **1.6.6.5. Esmeriladora radial**

Todos los operarios utilizarán cinturón de seguridad dotado de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones en la que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediante el empleo de elementos de protección colectiva.

#### **1.6.6.6. Compresor**

Antes de la puesta en marcha, revisar las mangueras, uniones y manómetros, sustituyéndose las que no estén en buen estado.

Con el calderín, ya despresurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo.

Se extenderán las mangueras procurando no interferir en los pasos.

No se interrumpirá el suministro de aire doblando la manguera, deberán ponerse en el circuito de aire las llaves necesarias.

No se utilizará el aire a presión para la limpieza de personas o de vestimentas.

En el caso de producir ruido con niveles superiores a los que establece la ley (90 dB) utilizarán protectores auditivos todo el personal que tenga que permanecer en su proximidad. Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos el circuito sin presión.

En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior o se realizará ventilación forzada, o se dotará al tubo de escape de un filtro contra emanaciones de CO<sub>2</sub>.

#### **Intervención en instalaciones eléctricas**

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica).

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo. Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).

En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

#### **1.6.6.7. Grupo de soldadura: soldadura eléctrica**

En previsión de contactos eléctricos respecto al circuito de alimentación, se deberán adoptar las siguientes medidas:

1. Revisar periódicamente el buen estado del cable de alimentación.
2. Adecuado aislamiento de los bornes.
3. Conexión y perfecto funcionamiento de la toma de tierra y disyuntor diferencial.
4. Respecto al circuito de soldadura se deberá comprobar:
5. Que la pinza esté aislada.
6. Los cables dispondrán de un perfecto aislamiento.
7. Disponen en estado operativo el limitador de tensión de vacío (50 V/110 V).

El operario utilizará careta de soldador con visor de características filtrantes.

En previsión de proyecciones de partículas incandescentes se adoptarán las siguientes previsiones:

1. El operario utilizará los guantes de soldador, pantalla facial de soldador, chaqueta de cuero, mandil, polainas y botas de soldador (de desatado rápido).
2. Se colocarán adecuadamente las mantas ignífugas y las mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.

En previsión de la inhalación de humos de soldadura se dispondrá de:

1. Extracción localizada con expulsión al exterior, o dotada de filtro electrostático si se trabaja en recintos cerrados.
2. Ventilación forzada.

Cuando se efectúen trabajos de soldadura en lugares cerrados húmedos o buenos conductores de la electricidad se deberán adoptar las siguientes medidas preventivas adicionales:

1. Los porta electrodos deberán estar completamente aislados.
2. El equipo de soldar deberá instalarse fuera del espacio cerrado o estar equipado con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna).
3. Se adoptarán precauciones para que la soldadura no pueda dañar las redes y cuerdas de seguridad como consecuencia de entrar en contacto con calor, chispas, escorias o metal candente.

4. Provocar incendios al entrar en contacto con materiales combustibles.
5. Provocar deflagraciones al entrar en contacto con vapores y sustancias inflamables.
6. Los soldadores deberán tomar precauciones para impedir que cualquier parte de su cuerpo o ropa de protección húmeda cierre un circuito eléctrico o con el elemento expuesto del electrodo o porta electrodo, cuando esté en contacto con la pieza a soldar.
7. Se emplearán guantes aislantes para introducir los electrodos en los porta electrodos.
8. Se protegerá adecuadamente contra todo daño los electrodos y los conductores de retorno.
9. Los elementos bajo tensión de los porta electrodos deberán ser inaccesibles cuando no se utilicen.
10. Cuando sea necesario, los restos de electrodos se guardarán en un recipiente piro resistente.
11. No se dejará sin vigilancia alguna ningún equipo de soldadura al arco bajo tensión.

#### **1.6.6.8. Tronzadora**

El disco circular de la sierra ha de disponer de un triscado adecuado de los dientes que faciliten la apertura del corte de la madera.

En la parte posterior del disco y alineado en el mismo plano vertical con él, debe disponer de un cuchillo divisor, que impida la tendencia al cierre del corte de madera, y consecuentemente la posibilidad de gripaje del disco y proyección de la madera a la cara del operario.

El protector sobre el disco de corte debe ser basculante, o adaptable al espesor de la tabla a cortar, debiendo permitir buena visión del corte, tanto frontal como lateralmente.

Para conseguir la inaccesibilidad de la parte inferior del disco que sobresale bajo la mesa, se empleará una carcasa envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento total de la misma.

La correa de transmisión se cubrirá mediante un resguardo fijo.

Esta máquina deberá ser utilizada exclusivamente por personal especializado y autorizado.

El interruptor de la máquina deberá ser del tipo embutido y alejado de la proximidad de las correas de transmisión.

La máquina deberá estar dotada de empujadores y guía.

### **1.6.6.9. Ingleteadora**

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

1. Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
2. Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
3. Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
4. Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
5. Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 V como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.
6. El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.
7. Máquina constituida por una sierra circular montada sobre un bastidor que permite el desplazamiento vertical y el corte con diferentes ángulos transversales sobre barras de distintos perfiles.
8. Todas las herramientas y materiales deben retirarse de la mesa de trabajo.
9. El operador se ajustará la ropa de trabajo para evitar los enganchones.
10. Se utilizarán las gafas antimpactos.
11. Comprobar que el protector retráctil del disco está colocado y con la máquina parada, y desconectada de la corriente verificar que realiza la retracción correctamente, sin obstrucciones ni atascos.
12. Verificar que el disco está bien sujeto y en la posición adecuada para el giro.
13. La pieza se sujetará con mordaza, para evitar las heridas en las manos.
14. Al terminar, dejar la máquina desconectada de la corriente y limpia.

### **1.6.6.10. Sierra circular**

El disco circular de la sierra ha de disponer de un triscado adecuado de los dientes que faciliten la apertura del corte de la madera.

En la parte posterior del disco y alineado en el mismo plano vertical con él, debe disponer de un cuchillo divisor, que impida la tendencia al cierre del corte de madera, y consecuentemente la posibilidad de gripaje del disco y proyección de la madera a la cara del operario.

El protector sobre el disco de corte debe ser basculante, o adaptable al espesor de la tabla a cortar, debiendo permitir buena visión del corte, tanto frontal como lateralmente.

Para conseguir la inaccesibilidad de la parte inferior del disco que sobresale bajo la mesa, se empleará una carcasa envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento total de la misma.

La correa de transmisión se cubrirá mediante un resguardo fijo.

Esta máquina deberá ser utilizada exclusivamente por personal especializado y autorizado.

El interruptor de la máquina deberá ser del tipo embutido y alejado de la proximidad de las correas de transmisión.

La máquina deberá estar dotada de empujadores y guía.

La sierra circular de mano permite realizar ajustes in situ de las piezas de madera, se deberán seguir las siguientes normas de seguridad:

1. Comprobar que el protector retráctil del disco está colocado y con la máquina parada, y desconectada de la corriente verificar que realiza la retracción correctamente, sin obstrucciones ni atascos.
2. Verificar que el disco está bien sujeto y en la posición adecuada.
3. Se realizarán los cortes sobre piezas de madera apoyadas y sujetas.
4. Antes de iniciar el corte revisar la pieza, eliminando los clavos, tornillos, alambres o herrajes que puedan estorbar.
5. En la dirección de corte de la máquina no se encontrará ninguna persona.
6. No frenar el disco, dejar que se detenga por sí solo.
7. No soltar la máquina mientras el disco sigue girando.

#### **1.6.6.11. Cinta de corte**

Únicamente podrá utilizar ésta máquina el operario habilitado por escrito para ello por el Responsable Técnico de los trabajos de Carpintería.

Antes de poner en marcha la máquina, debe comprobarse que las protecciones de la cinta y de los volantes estén bien colocadas y en perfecto estado.

Vigilar que la tensión de la cinta sea normal y que los volantes estén en posición correcta.

No sobrepasar la velocidad normal de la máquina.

Comprobar que los dientes de la lámina estén bien afilados y que ésta no presente fisura ni defecto alguno.

Utilizar para cada trabajo la cinta adecuada y cuidar su perfecto montaje.

Asegurarse de que la madera careza de nudos, clavos o trozos de metal en su línea de corte.

No realizar ninguna operación de reparación o limpieza de los diversos elementos que componen la máquina estando la sierra en marcha.

Efectuar el avance de la pieza de manera uniforme, sin variaciones bruscas y manteniendo la madera fuertemente apoyada a la mesa.

Solicitar la intervención de un ayudante si se han de cortar piezas de gran longitud, para que sujete la pieza impidiéndola bascular, o emplear soportes supletorios de guiado.

Despejar de serrín o virutas el entorno de la máquina. Disponer un extintor en las proximidades.

Las cintas que no estén en uso deben colocarse en perchas dispuestas a tal fin, con los dientes hacia el lado opuesto al paso.

#### **1.6.6.12. Compresor**

Antes de la puesta en marcha, revisar las mangueras, uniones y manómetros, sustituyéndose las que no estén en buen estado.

Con el calderín, ya despresurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo.

Se extenderán las mangueras procurando no interferir en los pasos.

No se interrumpirá el suministro de aire doblando la manguera, deberán ponerse en el circuito de aire las llaves necesarias.

No se utilizará el aire a presión para la limpieza de personas o de vestimentas.

En el caso de producir ruido con niveles superiores a los que establece la ley (90 dB) utilizarán protectores auditivos todo el personal que tenga que permanecer en su proximidad. Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos los circuitos sin presión.

En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior o se realizará ventilación forzada, o se dotará al tubo de escape de un filtro contra emanaciones de CO<sub>2</sub>.

**1.6.6.13. Cizalla cortacables. Cizalla de armaduras. Cizalla de chapa. Cizalla de terrazos y losetas de cemento de compresión. Cortadora de diamante. Cortadora de tubos. Cuchillas. Diamante para el corte de vidrios. Hacha, serrucho. Pelacables. Sierra de arco para madera. Sierra de arco para metales. Sierra de arco y serrucho para PVC. Sierra de metales. Tenacillas. Tenazas de ferrallista. Tenazas, martillos, alicates. Terraaja. Tijeras. Bolsa porta herramientas. Herramientas de corte.**

#### **Causas de los riesgos:**

1. Rebabas en la cabeza de golpeo de la herramienta.
2. Rebabas en el filo de corte de la herramienta.
3. Extremo poco afilado.
4. Sujetar inadecuadamente la herramienta o material a talar o cercenar.
5. Mal estado de la herramienta.

**Medidas de prevención:**

1. Las herramientas de corte presentan un filo peligroso.
2. La cabeza no debe presentar rebabas.
3. Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamiento) y correctamente tensada.
4. Al cortar las maderas con nudos, se deben extremar las precauciones.
5. Cada tipo de sierra sólo se empleará en la aplicación específica para la que ha sido diseñada.
6. En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.
7. No emplear este tipo de herramienta para golpear.

**Medidas de protección:**

1. En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.
2. Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.
3. En el afilado de estas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

**1.6.6.14. Destornilladores, berbiqués. Marcador con punta de diamante. Herramientas punzantes.**

**Causas de los riesgos:**

1. Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
2. Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
3. Material de calidad deficiente.
4. Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
5. Maltrato de la herramienta.
6. Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
7. Desconocimiento o imprudencia de operario.

**Medidas de prevención:**

1. En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras.
2. No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
3. Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.

4. No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
5. No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
6. El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
7. No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
8. Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

**Medidas de protección:**

1. Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
2. Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
3. Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo “Gomanos” o similar).

**1.6.6.15. Equipo de soldadura autónoma y oxicorte**

Cuando se utilicen equipos de soldadura autógena y oxicorte, se comprobará que todos los equipos disponen de los siguientes elementos de seguridad:

1. Filtro: dispositivo que evita el paso de impurezas extrañas que puede arrastrar el gas. Este filtro deberá estar situado a la entrada del gas en cada uno de los dispositivos de seguridad.
2. Válvula antirretroceso de llama: dispositivo que evita el paso del gas en sentido contrario al flujo normal.
3. Válvula de cierre de gas: dispositivo que se coloca sobre una canalización y que detiene automáticamente la circulación del gas en ciertas condiciones.

Asimismo todos los operarios que utilicen estos equipos deberán ir provistos de gafas y pantallas protectoras homologadas, dotadas del filtro adecuado en función del tipo de radiaciones e intensidad de las mismas y guantes, polainas y mandil de cuero.

Se revisará el estado de todas las herramientas y medios auxiliares que se utilicen, separando o desechando los que no reúnan las condiciones adecuadas para el uso al que se les destina.

**Botellas de oxiacetileno**

Las botellas de oxiacetileno no se colocarán en lugares de paso. Se fijarán bien para evitar su vuelco.

Nunca se dejarán bajo la vertical de la zona de trabajo.

Nunca se tensarán las mangueras. Las caperuzas protectoras de las válvulas de las botellas no deben quitarse.

No deben emplearse sopletes que no dispongan de conexiones normalizadas. Se desechará el uso de manómetros rotos. Todas las uniones de las mangueras deben estar fijadas mediante abrazaderas, para evitar desconexión accidental.

Nunca se dejarán las botellas en sótanos o lugares confinados. No se deben estrangular las mangueras para interrumpir el paso del gas.

En el caso de que fuese preciso la elevación de las botellas, se hará conjuntamente con su porta botellas, o en jaulas adecuadas.

Las botellas no se dejarán caer, ni se permitirá que choque violentamente entre sí, ni contra otras superficies.

Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas en posición horizontal. Estos equipos deberán estar manipulados por personal especializado e instruidos al efecto.

**1.6.6.16. Soplete de butano o propano. Soldadura con lamparilla**

Cuando se utilicen equipos de soldadura de butano o propano, se comprobará que todos los equipos disponen de los siguientes elementos de seguridad:

1. Filtro: dispositivo que evita el paso de impurezas extrañas que puede arrastrar el gas. Este filtro deberá estar situado a la entrada del gas en cada uno de los dispositivos de seguridad.
2. Válvula antirretroceso de llama: dispositivo que evita el paso del gas en sentido contrario al flujo normal.
3. Válvula de cierre de gas: dispositivo que se coloca sobre la empuñadura.

**1.6.6.17. Taladradora**

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

1. Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
2. Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
3. Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

4. Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
5. Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 V como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.
6. El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.
7. Utilizar gafas antimpactos o pantalla facial.
8. La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
9. En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
10. Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
11. No frenar el taladro con la mano.
12. No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
13. No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.
14. En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.
15. Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.
16. Utilizar gafas anti-impacto o pantalla facial.
17. La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
18. Para fijar el plato flexible al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
19. No frenar la rotación inercial de la herramienta con la mano.
20. No soltar la herramienta mientras esté en movimiento.
21. No inclinar el disco en exceso con objeto de aumentar el grado de abrasión, se debe emplear la recomendada por el fabricante para el abrasivo apropiado a cada trabajo.
22. En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.
23. Al terminar el trabajo retirar el plato flexible de la máquina.

### **1.6.7. Directrices generales para la prevención de riesgos dorso lumbares**

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los

trabajadores, se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

### **1. Características de la carga**

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorso lumbar, en los casos siguientes:

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

### **2. Esfuerzo físico necesario**

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorso lumbar, en los casos siguientes:

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

### **3. Características del medio de trabajo**

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorso lumbar en los casos siguientes:

- a. Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- b. Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
- c. Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- d. Cuando el suelo o el plano de trabajo presenta desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- e. Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.

- f. Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- g. Cuando la iluminación no sea adecuada.
- h. Cuando exista exposición a vibraciones.

#### **4. Exigencias de la actividad**

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorso lumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- a. Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- b. Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- c. Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- d. Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

#### **5. Factores individuales de riesgo**

Constituyen factores individuales de riesgo:

- a. La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- b. La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- c. La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- d. La existencia previa de patología dorso lumbar.

### **1.6.8. Mantenimiento**

#### **1. Vías de circulación y zonas peligrosas**

- a. Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionado y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- b. Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.
- c. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

- d. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- e. Las vías de circulación destinada a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- f. Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

## **2. Mantenimiento de la maquinaria y equipos**

- a. Colocar la máquina en terreno llano.
- b. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- c. Apoyar en el terreno el equipo articulado. Si por causa de fuerza mayor ha de mantenerse levantado, deberá inmovilizarse adecuadamente.
- d. Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- e. No permanecer entre las ruedas, sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- f. No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- g. No utilizar nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior del motor.
- h. Disponer en buen estado de funcionamiento y conocer el manejo del extintor.
- i. Conservar la máquina en un estado de limpieza aceptable.
- j. Mantenimiento de la maquinaria en el taller de obra:
- k. Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
- l. No limpiar nunca las piezas con gasolina, salvo en local muy ventilado.
- m. No fumar.
- n. Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
- o. Si son varios los mecánicos que deban trabajar en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- p. Dejar enfriar el motor antes de retirar el tapón del radiador.
- q. Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite, comprobar que su temperatura no sea elevada.

- r. Si se tiene que dejar elevado el brazo del equipo, se procederá a su inmovilización mediante tacos, cuñas o cualquier otros sistema eficaz, antes de empezar el trabajo.
- s. Tomar las medidas de conducción forzada para realizar la evacuación de los gases del tubo de escape, directamente al exterior del local.
- t. Cuando deba trabajarse sobre elementos móviles o articulados del motor (por ejemplo, tensión de las correas), éste estará parado.
- u. Antes de arrancar el motor, comprobar que no ha quedado ninguna herramienta, trapo o tapón encima del mismo.
- v. Utilizar guantes que permitan un buen tacto y calzado de seguridad con piso antideslizante.

### **3. Mantenimiento de los neumáticos**

- a. Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- b. No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- c. Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda esté separada de la máquina.
- d. Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral junto a la banda de rodadura, en previsión de proyección del aro por sobrepresión.
- e. No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.
- f. En caso de transmisión hidráulica se revisarán frecuentemente los depósitos de aceite hidráulico y las válvulas indicadas por el fabricante. El aceite a emplear será el indicado por el fabricante.

#### **1.6.8.1. Mantenimiento preventivo general**

El articulado y Anexos del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las máquinas, herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación, CE, y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejar su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se consideren necesarios, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- a. Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- b. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- c. Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- d. Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario (mangos agrietados o astillados).

### **1.6.8.2. Mantenimiento preventivo particular a cada fase de obra**

#### **1. Albañilería**

Se asegurará que todos los elementos del encofrado están firmemente sujetos antes de abandonar el puesto de trabajo.

Se revisarán diariamente la estabilidad y buena colocación de los andamios, así como el estado de los materiales que lo componen, antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Antes de la puesta en marcha se comprobará siempre el estado del disco de la sierra circular y el correcto emplazamiento y articulación de sus protectores y resguardos.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

#### **2. Alumbrado público**

Las medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

#### **3. Antenas**

Se revisará diariamente el estado del cable de los aparatos de elevación, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía así como las eslingas.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricas y sistemas de mando.

Realizar el mantenimiento preventivo de la grúa de conformidad a la ITC-AEM2 sobre grúas torre.

#### **4. Asfaltado**

Las medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

#### **5. Desbroce**

La empresa contratista principal responsable del desbroce del solar, deberá demostrar que dispone de un programa de homologación de proveedores, normalización de herramientas y medios auxiliares, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de aquellos cuyo deterioro por el desgaste normal de uso, haga desaconsejable su utilización en la doble vertiente de calidad y seguridad en el trabajo, durante el desbroce del terreno.

Si para la remoción de algún resto rocoso o de anterior edificación asentada en parte del solar se hace preciso la utilización de explosivos, las características y el mantenimiento de los equipos y productos empleados, se ajustará a lo estipulado para los mismos en las Normas UNE, Reglamentos de Explosivos y Directivas concordantes de la CEE.

Al suspender los trabajos, no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable. En caso de imposibilidad material, de asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se señalará la zona susceptible de desplome. En cortes del terreno es una buena medida preventiva el cubrirlo con un plástico o lona impermeable para asegurar el mantenimiento de la humedad del propio terreno facilitando su cohesión.

Se procederá a la restitución de la vegetación propia del lugar así como a la reposición de árboles de gran porte, cuya servidumbre de mantenimiento, forme parte sustancial del contrato del desbroce del solar.

## **6. Estructura de hormigón armado por vertido directo**

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Realizar el mantenimiento preventivo de la grúa de conformidad a la ITC-AEM2 sobre grúas torre.

En el caso de vibradores neumáticos, se controlará diariamente el estado de las mangueras y tuberías vástagos y de aguja.

En el cubilote o tolva, el sistema de cierre podrá ser de compuerta basculante, accionada mediante palanca, o vivalva con apertura de volante. En cualquiera de los dos casos se deberá mantener en buen estado mecánico de funcionamiento, revisándolo diariamente y engrasándolo con cierta periodicidad. Finalizado el vertido del hormigón, deberá regarse interior y exteriormente para que no fragüe la lechada.

## **7. Estructuras con muros de cargas**

Diariamente se revisará el estado y estabilidad de los andamios.

También diariamente se revisará y actualizará las señales de seguridad, balizas, vallas, barandillas y tapas.

Periódicamente se revisará la instalación eléctrica provisional de obra, por parte de un electricista, corrigiéndose los defectos de aislamiento y comprobándose las protecciones diferenciales, magnetotérmicos y toma de tierra.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Los accesos a la obra se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere oportuno, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulverulentos.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos

y sistemas de mando. En general se estará a lo especificado en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, se inspeccionará periódicamente los cables e interruptores diferenciales de la instalación eléctrica.

Se comprobará el estado del disco de diamante, el micronizador de agua pulverizada, el carro de desplazamiento de la zona de corte, filtros de agua conexiones y contactos de la tronadora circular de material cerámico.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

#### **8. Estructuras metálicas. Colocación de perfiles y cerchas**

Se revisará diariamente el estado del cable de los aparatos de elevación, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía así como las eslingas.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Realizar el mantenimiento preventivo de la grúa de conformidad a la ITC-AEM2 sobre grúas torre.

Se asegurará de que todos los elementos de la estructura metálica en fase de montaje, están firmemente sujetos antes de abandonar el puesto de trabajo.

Se revisarán diariamente la estabilidad y buena colocación de los andamios, apeos y cables de atirantado, así como el estado de los materiales que lo componen, antes de iniciar los trabajos.

Se inspeccionará periódicamente los cables e interruptores diferenciales de la instalación eléctrica.

Se comprobará siempre antes de su puesta en marcha, el estado del disco de la tronadora circular y de la esmeriladora manual.

Diariamente, antes de poner en funcionamiento el equipo de soldadura, se revisarán por los usuarios, los cables de alimentación, conexiones, pinzas, y demás elementos del equipo eléctrico.

Diariamente el responsable del tajo, antes de iniciar el trabajo, comprobará la estabilidad de los andamios y sus accesos.

#### **9. Excavación mecánica**

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

**10. Fontanería y bajantes**

Mantenimiento preventivo particular ya incluido en el presente estudio.

Medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

**11. Formación de cubiertas**

El mantenimiento preventivo particular ya se ha incluido en el presente estudio.

**12. Instalaciones eléctricas**

El mantenimiento preventivo particular ya se ha incluido en el presente estudio.

Medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

**13. Montaje de grúas-torre**

El mantenimiento preventivo particular ya se ha incluido en el presente estudio.

Medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

**14. Pintura**

Se revisará diariamente la estabilidad y buena colocación de los andamios, así como el estado de los materiales que lo componen, antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

**15. Pintura**

El mantenimiento preventivo particular ya se ha incluido en el presente estudio.

Medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

**16. Solados y alicatados**

El mantenimiento preventivo particular ya se ha incluido en el presente estudio.

**17. Vidrierías**

El mantenimiento preventivo particular ya se ha incluido en el presente estudio.

## **1.6.9. Instalaciones generales de higiene en la obra**

### **1. Servicios higiénicos**

- a. Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

- b. Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

- c. Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- d. Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

### **2. Locales de descanso o de alojamiento**

- a. Cuando lo exija la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

- b. Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- c. Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- d. Cuando existan locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.
- e. Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
- f. En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

#### **1.6.10. Vigilancia de la salud y primeros auxilios en la obra**

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre), en su artículo 22 que el empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medias de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para

el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su artículo 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

1. Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
2. Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido al trabajador.

La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El artículo 14 del Anexo IV A del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

### **1.6.11. Obligaciones del empresario en materia formativa antes de iniciar los trabajos**

#### **Formación de los trabajadores:**

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

La formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

## **1.7. Legislación, normativas y convenios de aplicación al presente estudio**

### **1. Legislación**

- a. LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE).
- b. REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (REAL DECRETO 39/1997, DE 7 DE ENERO).
- c. ORDEN DE DESARROLLO DEL R.S.P. (27/6/1997).
- d. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (REAL DECRETO 485/1997, DE 14 DE ABRIL).
- e. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO (REAL DECRETO 486/1997, DE 14 DE ABRIL).
- f. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES (REAL DECRETO 487/1997, DE 14 DE ABRIL).

- g. PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO (REAL DECRETO 664/1997, DE 12 DE MAYO).
- h. EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO (REAL DECRETO 665/1997, DE 12 DE MAYO).
- i. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (REAL DECRETO 773/1997, DE 30 DE MAYO).
- j. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO (REAL DECRETO 1215/1997, DE 18 DE JULIO).
- k. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (REAL DECRETO 1627/1997, DE 24 DE OCTUBRE).
- l. ORDENANZA LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN VIDRIO Y CERÁMICA (ORDEN MINISTERIAL DE 28 DE AGOSTO DE 1970).
- m. ORDENANZA GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (ORDEN MINISTERIAL DE 9 DE MARZO DE 1971). Exclusivamente su Capítulo VI, y artículos 24 y 75 del Capítulo VII.
- n. REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (ORDEN MINISTERIAL DE 31 DE ENERTO DE 1940). Exclusivamente su Capítulo VII.
- o. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN (REAL DECRETO 842/2002, DE 2 DE AGOSTO).
- p. ORDEN MINISTERIAL DE 9 DE ABRIL DE 1986 SOBRE RIESGOS DEL PLOMO.
- q. R. MINISTERIO DE TRABAJO DE 11 DE MARZO DE 1977 SOBRE EL BENCENO.
- r. ORDEN MINISTERIAL DE 26 DE JULIO DE 1993 SOBRE EL AMIANTO.
- s. REAL DECRETO 1316/1989 SOBRE EL RUIDO.
- t. REAL DECRETO 53/1992 SOBRE RADIACIONES IONIZANTES.

## 2. Normativas

- a. Norma NTE ISA/1973 Alcantarillado
  - ISB/1973 Basuras
  - ISH/1974 Humos y gases
  - ISS/1974 Saneamiento

- b. Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.
- c. Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
- d. Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
- e. Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- f. Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- g. Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- h. Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
- i. Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.
- j. Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

### 3. **Convenios**

- a. Convenio nº 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad de la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).
- b. Convenio nº 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.
- c. Convenio nº 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71. (BOE de 30/11/72).
- d. Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.
- e. Convenio nº 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).